



TRANS GAMBIA BRIDGE. 1200 and 1500 mm diameter driven steel pile, 60 m depth

Terratest

Grupo Terratest



A apresentação

A Terratest consiste num grupo de construção internacional, líder nos setores de fundações especiais, melhoria do solo, abertura de microtúneis e ambiental. Fundada em 1959, somos uma das poucas empresas no mundo que abrange toda a gama de trabalhos geotécnicos. Como tal, é com prazer que oferecemos soluções abrangentes para problemas geotécnicos de qualquer tipo e dimensão.

O objetivo da nossa empresa é fornecer soluções adequadas para os nossos clientes, com seriedade e eficácia, adaptando o nosso conhecimento e os nossos recursos às especificações de cada projeto e apresentando soluções alternativas mais vantajosas.

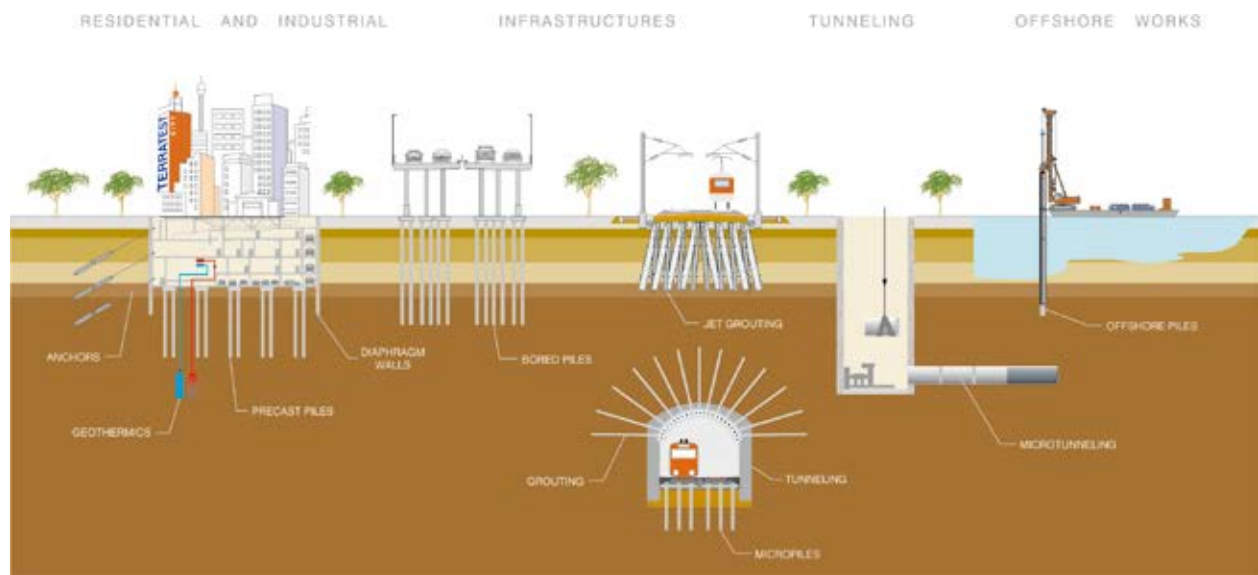


Barragem Tsankov Kamak, Bulgaria
injecções e drenagem



Rede Terratest

A Terratest possui uma forte presença internacional e encontra-se envolvida em muitos projetos de grande envergadura em todo o mundo. A nossa equipa internacional está preparada para enfrentar desafios futuros e demonstrar a capacidade de adaptação da nossa empresa tanto nos mercados desenvolvidos como nos emergentes.



Paredes de fundação e de tipo moldada no projeto Torre Cajasol. Sevilla
Paredes de tipo moldada



Atividades

Estacas

Estacas moldadas



CFA



Estacas prefabricadas



Microestacas



Estacas offshore



Apoio à escavação

Paredes moldadas



Trincheirador



Pregagens



Ancoragens



Estacas prancha / Contensões metálicas



Melhoria do piso

Colunas de brita



“Jet Grouting”



Grouting de compensação



Grouting de compactação
Injeção sólida



Muros Berlim ou Munique



Túneis

Abertura de microtúneis



Trabalhos ambientais

Descontaminação do solo



Ground Freezing

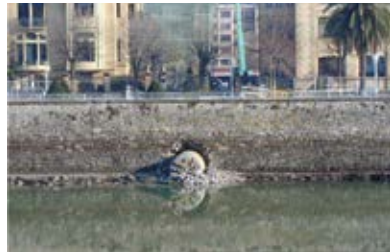


Reservatórios de água (Barragens)



Engenharia

O GRUPO TERRATEST possui um departamento técnico constituído por uma equipa multidisciplinar de engenheiros seniores, altamente qualificados com experiência ampla em muitos setores, incluindo o geotécnico, de cálculos estruturais (metal e betão) e, como é óbvio, fundações especiais.



Consolidação

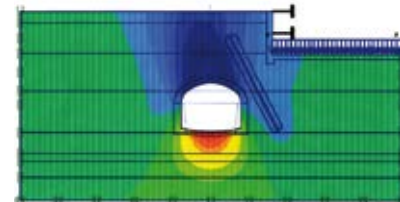


Aterros urbanos e industriais



O departamento técnico do GRUPO TERRATEST recorre a especialistas, a software da última geração, tanto desenvolvidos pela empresa como adquiridos, o que permite usufruir do melhor de dois mundos para cada projeto. Alguns destes programas são: Plaxis, Rido, Cype, Ansys, etc. Os especialistas do GRUPO TERRATEST são peritos na utilização destes software e possuem anos de experiência na área da geotécnica aplicada às fundações especiais.

Hidrogeologia geotécnica e ambiental



Perfuração na horizontal



Represas de Resíduos



Atividades

ESTACAS

ESTACAS MOLDADAS

Conceitos e características

As estacas de extração, com molde de orifício e cimentadas no local, constituem um dos sistemas de fundação clássicos para problemas decorrentes da capacidade de sustentação do terreno ou da necessidade de transportar cargas pesadas transmitidas pela estrutura a que se destinam as fundações.

Os diâmetros das estacas que podem ser atingidos não têm limite de tamanho, mas regra geral variam progressivamente entre 400 e 2500 mm. As profundidades que podem ser alcançadas ultrapassam os 60 m.

Procedimento

Existem fundamentalmente três fases no procedimento para uma estaca perfurada e cimentada no local:

- a) O orifício
- b) A instalação do reforço
- c) A betonagem

As características do terreno (estratigrafia, nível da água, etc.) condicionam o tipo e o sistema de perfuração: rotação a seco, rotação com camisa metálica recuperável, rotação com lama ou misturas poliméricas e, por fim, com chissel&grab de camisa metálica recuperável.

Aplicações

A escavação de estacas é popularmente utilizada na construção como uma fundação, especialmente para trabalhos em pontes, bem como em edifícios altos. Normalmente, a estaca moldada é utilizada para estes edifícios altos ou complexos industriais de grande envergadura, que exigem que as fundações sustentem a carga de milhares de toneladas, muito provavelmente em condições do terreno instáveis ou difíceis.

As estacas também podem ser utilizadas para proteger a escavação na contenção de solos. Consoante as características do terreno para contenção, as estacas são dispostas em tangentes ou inclusive secantes.

Restruturação da doca oriental no porto de
Corunha, Espanha
Estacas moldadas



Nova Arquibancada do Marquês de Sapucaí. Rio de Janeiro/RJ. Brasil
CFA e estacas prefabricadas

CFA

Conceitos e características

As estacas moldadas e furadas com hélice contínua pertencem à categoria de estacas moldadas com remoção parcial do terreno. A perfuração é realizada por meio de uma hélice oca e contínua.

Esta técnica permite a produção de estacas com diâmetros entre 300 a 1000 mm, a uma profundidade máxima de 30 metros.

Procedimento

Uma hélice oca é introduzida no solo, após ter sido determinada a profundidade necessária e, depois, é bombeado betão para a haste oca. Em simultâneo, a haste oca é removida e, para reforço estrutural das estacas, é introduzida uma armadura.

É possível monitorizar todo o processo de instalação das estacas. Um medidor do caudal fornece dados adequados que são depois registados e podem ser analisados. Inclui-se nas informações recolhidas a penetração/levantamento por rotação, a profundidade da hélice e a injeção de pressão na cabeça da hélice.

Aplicações

Um dos benefícios das estacas de CFA é que não existem camisas envolvidas e, como tal, a interrupção associada à sua utilização é minimizada. Estas também minimizam as vibrações e podem ser utilizadas em projetos de grande escala, fazendo das mesmas uma boa solução na perfuração e na utilização de estacas e numa série de situações por estarem inseridas no tipo de estacas sem perturbação.

As estacas de CFA são um tipo de estacas especialmente adequado para utilização em locais de construção onde existe a necessidade de manter o ruído a um mínimo.



Fábrica de tijolo em Toledo, Espanha
Estacas prefabricadas

Estrutura LAV Levante, Tramo Villena Sax, Alicante, Espanha
Estacas prefabricadas

ESTACAS PREFABRICADAS

Procedimento

As estacas são conduzidas por equipamento moderno de queda livre, utilizando um martelo de 5 a 9 toneladas, levantado por um sistema de cabo simples, ou por métodos de acionamento hidráulico mais avançados com controlos e desempenhos elevados. Este equipamento é completamente autónomo (não necessita de componentes auxiliares) e é montado em guindastes de lagartas, para facilitar o movimento.

Os elementos quadrados prefabricados são unidos por chaves especiais (vedante ABB) concebidas pelo departamento técnico da Terratest. O vedante ABB consiste no elemento que permite a união de diferentes secções da estaca, para obter a profundidade necessária. Estes vedantes são constituídos por materiais de elevada qualidade e são calculados com vista a suportar esforços mais elevados do que os da secção padrão da estaca, conforme o demonstrado nos ensaios de flexão, compressão e tração.

Aplicações

Aplicações das estacas prefabricadas

As estacas prefabricadas são especialmente utilizadas devido às suas vantagens de baixo custo, para locais em áreas remotas e para fundações com cargas verticais contidas aplicadas.

Aplicações das estacas pré-esforçadas prefabricadas

Devido à força de pré-esforço inicial, as estacas pré-esforçadas prefabricadas da TERRA são particularmente indicadas para a absorção da deformação por tração e flexão, bem como força horizontal, produzindo fundações mais económicas que as de outros designs.

Seguem-se algumas das aplicações possíveis:

- Estruturas (pontes e viadutos).
- Edifícios altos ou edifícios situados em zonas de terremotos.
- Estruturas e edifícios cujos níveis térreo e subterrâneo se encontram abaixo do nível freático.
- Contenção de paredes, caves, etc.
- Edifícios industriais com esforços de flexão e horizontais significativos.

Estacas de betão reforçado prefabricadas. Especificações Técnicas

	T-200	T-235	T-270	T-300	T-350	T-400
Theoretical Section cm ²	400	552	729	900	1225	1600
Longitudinal Reinforcement (B 500 SD)	4 Ø 12	4 Ø 16	4 Ø 16	4 Ø 20	4 Ø 20	8 Ø 16/20
Transversal Reinforcement (B 500 SD)	19,6 cm.	17,2 cm.	15,2 cm.	13,7 cm.	11,8 cm.	10 cm.
Structural limit (Tn.) (CTE-2006, GC-2002)	61,7 Tn.	84,8 Tn.	112 Tn.	137,9 Tn.	187,7 Tn.	244,8 Tn.



MICROESTACAS

Conceito e características

Conceito e características As microestacas consistem em realizar no solo orifícios cilíndricos de pequeno diâmetro (entre 114 e 400 mm) nos quais é introduzida a estrutura metálica tubular, normalmente com um elevado limite de elasticidade (também é utilizado reforço com barras “armadura”). São unidas ao piso por meio de uma injeção por pressão de calda de cimento ou argamassa.

Procedimento

1. PERFURAÇÃO

A técnica utilizada para perfurar, para uma microestaca, depende basicamente do tipo de terreno envolvido. Embora existam vários procedimentos de perfuração, os seguintes são os mais utilizados:

- OD.
- ODEX.
- Rotação.
- Rotopercussão por martelo na cabeça.

Embora nalguns casos não seja necessário proteger o martelo face ao colapso interno do terreno, é comum utilizar uma camisa recuperável, bem como varrimentos com água e ar comprimido. Se o terreno não possuir estabilidade para a perfuração, poderá ser necessário utilizar tubagens de resíduos, as quais podem substituir ou complementar o reforço requerido. O orifício é lavado com água e/ou ar pressurizado. Se o reforço for tubular, o qual é o mais utilizado, entra no orifício após a lavagem ser concluída. O reforço com barras é introduzido após ser injetado cimento no orifício.

Escavação das fundações em Almeria, Espanha
Microestacas

2. INJEÇÃO DE CALDA DE CIMENTO

A injeção de calda de cimento é efetuada utilizando a técnica de bombeamento com circulação inversa para o cimento ou a argamassa.

Para o reforço tubular, o bombeamento é feito através do tubo, até ao fundo do orifício, e depois através do espaço anelar formado entre o mesmo e o terreno, deslocando consigo os detritos do orifício. Se a tubagem for o próprio reforço, a injeção de cimento é feita após a limpeza do orifício. Se for uma barra, a injeção de cimento é feita após a lavagem e a barra é introduzida imediatamente depois.

Aplicações

As aplicações são muitas, em particular todos os tipos de trabalhos que envolvam um espaço reduzido ou não seja possível usar máquinas grandes, devido ao seu peso excessivo:

- Reabilitação de todos os tipos de edifícios.
- Entivacões ou contenções.
- Reforço das fundações em extensões de edifícios.
- Fundações profundas em pequenas parcelas de terreno.
- Contenções de fundações existentes na escavação de caves.
- Muros corta-água em espaços reduzidos.
- Estabilização da inclinação em estradas.
- Enfilagem para abertura de túneis.
- Fundações profundas no terreno não adequadas para a colocação convencional de estacas.



Centro comercial El Corte Inglés. Albacete, Espanha
Paredes de tipo diafragma

APOIO À ESCAVAÇÃO

PAREDES DE TIPO MOLDADA

Conceito e características

As paredes com núcleo de betão reforçado contínuo são paredes verticais edificadas a um intervalo de 7 metros de comprimento e com espessuras entre 0,40 e 1,50 metros, e profundidades de até 70 m, e oferecem uma solução para dificuldades de escavação em áreas urbanas ou em torno do nível do freático.

Procedimento

Para instalar paredes de tipo moldada ou cortina no solo, são utilizados baldes de maxilas com acionamento mecânico, os quais possuem classificações de peso entre 5 e 23 toneladas e aberturas das maxilas de 2,60 a 4,20 metros. O balde de maxilas irá iniciar a escavação na profundidade projetada, normalmente com ajuda de lodos de bentonite. Estes líquidos de densidade variável (e cujo principal componente é a bentonite) permitem que a escavação seja concluída de forma limpa e não desencadeiam o deslizamento da

terradas paredes circundantes. A bentonite pode ser introduzida na cavidade de escavação através de bombas de tanques de armazenamento.

As paredes moldadas são realizadas através da escavação de trincheiras na largura do balde de maxilas (painéis) e de forma alternada com recurso a lamas bentoníticas para assegurar a estabilidade da trincheira durante as operações de escavação, montagem de armadura e betonagem, esta realizada com recurso a uma tremonha.



Escavação de Sant Ponz, Girona, Espanha
Trincheirador

Por forma a rentabilizar o equipamento e produtividade, são executados painéis moldados em simultâneo, enquanto um painel trincheira é escavado, outro é armado ou betonado. Estes passos são repetidos sucessivamente até à conclusão da parede moldada.

Aplicações

São utilizadas num grande número de projetos (estruturas de suporte, paredes de contenção provisórias e definitivas, etc.) e representam uma solução para problemas diferentes como a escavação de estruturas enterradas, nomeadamente parques de estacionamento e caves subterrâneas, metros, etc., ou a criação de impermeabilização do subsolo em barragens com materiais soltos.

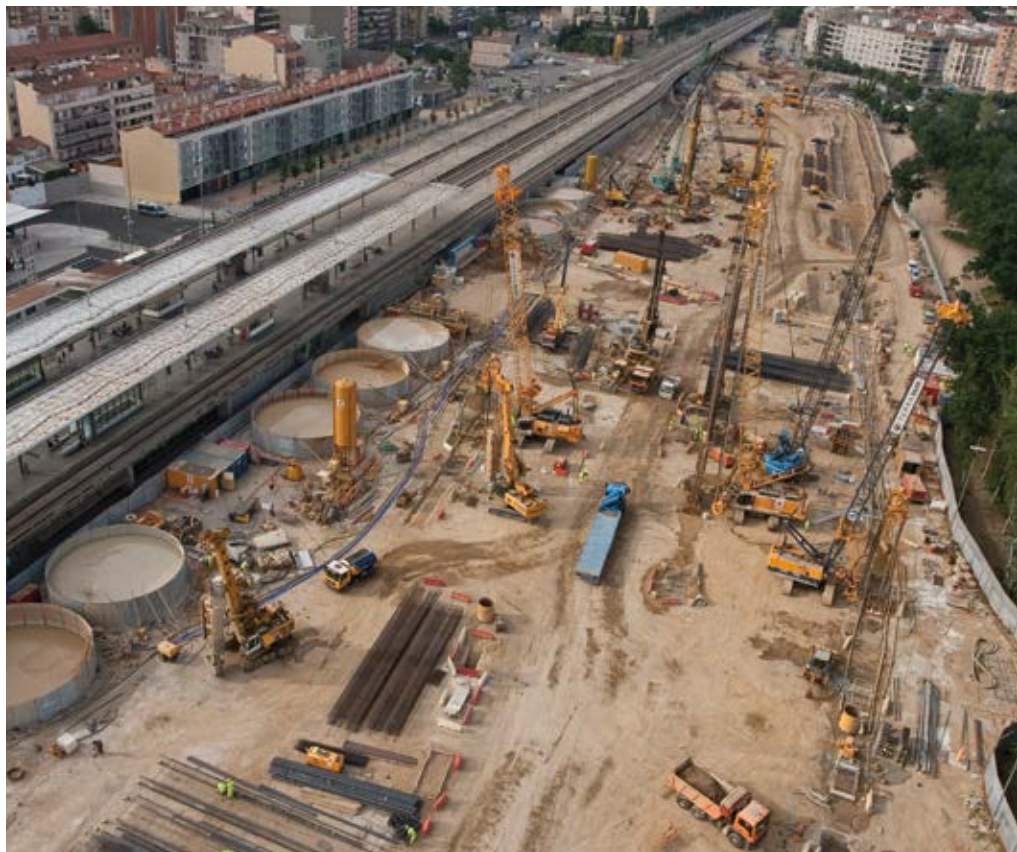
TRINCHEIRADOR

A Terratest é um dos líderes mundiais na execução de paredes deo tipo moldadas ou cortina com trincheiradores. Um trincheirador consiste numa máquina de escavação por circulação inversa, constituída por uma estrutura metálica pesada e duas rodas de corte acopladas à extremidade inferior. As rodas giram em direcções opostas em torno dos eixos horizontais, quebrando o solo sob o cortador e bombeando-o para fora da trincheira, para uma central de desareamento complexa.

O trincheirador é utilizado:

- Na escavação de formações rochosas duras
- Em grandes espessuras e a grandes profundidades
- E quando é necessária uma precisão elevada

Nova estação ferroviária de alta velocidade
Girona, Espanha
*Paredes de tipo moldadas,
estacas moldadas, trincheirador*



Parque de estacionamento na praça Portugaleta. Valladolid, Espanha

Ancoragens

Parque de estacionamento na avenida Torrelavega. Astúrias, Espanha

Contenções metálicas

SUPORTES

As paredes de tipo moldadas podem ser autoportantes ou, juntamente com outras, podem funcionar como uma trave encastrada. Esta solução necessita de uma profundidade de reentrância da parede grande e elevadas quantidades de aço. Tal faz com que seja necessário estudar soluções que forneçam apoio à parede durante a escavação e reduzam as forças e as deformações na parede.

O tipo de contenção mais vulgarmente utilizado é executado através de ancoragens ao solo, que facilitam a construção de lajes. Contudo, por motivos económicos ou influenciado pelo processo de construção, existem outras variedades de contenções, entre as quais:

- Ancoragens
- Contenções metálicas.
- Ancoragens + Contenções metálicas.

ANCORAGENS

As ancoragens ao solo (tanto temporárias como permanentes) são uma solução técnica e economicamente competitiva, uma vez que facilitam o processo de contenção e reduzem o tempo de execução dos trabalhos, oferecendo um elevado nível de segurança, graças ao desenvolvimento técnico e aperfeiçoamento durante décadas de utilização. As ancoragens ao solo são concebidas principalmente para absorver as forças de tensão. Para realizar esta tarefa, as fixações dividem-se em quatro partes:

- Coluna ou bolbo de selagem:

transmite tração ao solo através do seu eixo, o qual induz a tensão.

- A zona de extensão livre: situa-se entre a zona de ancoragem e a cabeça da fixação. Aqui não são transmitidas forças ao solo circundante, permitindo que o bolbo se localize em níveis de solo estáveis, fora das áreas de derrapagem.

- A chapa de distribuição: que liga a estrutura (maioritariamente as paredes de tipo moldadas), e deve absorver totalmente a tensão do reforço.

- Cabeça de ancoragem: transmite a tensão da cabeça ao bolbo, passando através da zona de extensão livre.

Seguem-se algumas aplicações das fixações de solo:

- Sustentação das estruturas de contenção.
- Paredes de tipo moldadas.
- Divisórias de estacas.
- Paredes construídas pela trincheira de fundação em fases descendentes.
- Paredes de microestacas.
- Estacas com revestimento.
- Estabilização de taludes.

CONTENÇÕES METÁLICAS

O âmbito de utilização do sistema de contenção metálica da TERRATEST inclui qualquer tipo de trabalho (de construção e obras públicas) em que uma parede de tipo moldada de qualquer tipo (contínua, estaca ou microestaca) está a ser construída e em que a contenção metálica é exequível, do ponto de vista geométrico.

A TERRATEST consegue oferecer aos clientes um sistema de contenção metálica idealizado para medir e dar resposta às suas necessidades de um

ponto de vista técnico e económico e, além disso, fornecer serviços de aconselhamento técnico ao mais alto nível.

ESTACAS PRANCHA

Estacas prancha são uma técnica de contenção de solos para realização de escavações, usando perfil de chapa de aço com bordos convergentes, normalmente utilizadas para cortinas. Estacas pranchas são instalados em sequência para conceber uma cortina na profundidade requerida ao longo do perímetro da escavação. As estacas prancha interligadas formam um muro de suporte lateral de terra que pode ser permanente ou temporário, reduzindo o fluxo de águas subterrâneas ou rebaixando o nível freático na zona de escavação. Se necessário, podem ser incluídas ancoragens para fornecer um suporte adicional.

O Grupo Terratest fornece e instala estacas prancha por impulso-vibratório em muros de contenção temporárias e estruturas permanentes, ou em construção de poços.

As possíveis aplicações variam muito, dependendo se o trabalho é executado em terra, na água ou ao longo de uma via-férrea.

Os muros de estacas prancha podem ser usados para suporte de escavações para parques de estacionamento subterrâneos, caves, poços de bombagem e fundações, construção de ensecadeiras, construção de paredões marítimos e quebra mares.

As estacas prancha para utilização permanente foram projetadas para possuírem uma longa vida útil.



PREGAGENS

Pregagens é uma técnica utilizada para proporcionar estabilidade ao solo em áreas onde podem ocorrer deslizamentos de terra. A pregagem pode impedir o deslizamento da terra através da introdução de barras de reforço em aço no solo e fixando-as às camadas do solo. É designado por pregagem, uma vez que é semelhante a um prego a ser martelado no solo, sendo os pregos neste caso as barras de aço.

Procedimento

O seu processo de construção é mais rápido do que outros métodos semelhantes. O procedimento de construção inicia-se perfurando o solo, onde o prego, a barra de aço, será colocado. Após ter sido concluída a perfuração, o engenheiro geotécnico deve fornecer a profundidade exata e o prego deve ser introduzido no orifício perfurado. De seguida, deve ser injetado com calda de cimento no orifício, para criar uma estrutura semelhante a uma parede de gravidade. Após a colocação do prego, é normalmente colocada uma camada de betão projetado (gunitagem), normalmente colocado como um material de cobertura, para proteger o prego exposto e, de seguida, são colocadas outras opções arquitetónicas sobre o betão projetado, criando um acabamento estético para o projeto.

Não é recomendada a utilização de pregagens em solos de argila e/ou em areias limpas, onde a coesão do solo é mínima.

Deslizamento de terras em Bonares.
Huelva, Espanha
Pregagem



MELHORIA DO SOLO

COLUNAS DE BALASTRO OU BRITA

Conceito e características

Regra geral, as colunas de brita são executados com um vibrador a uma descarga mais baixa, uma câmara de descarga e um tubo de alimentação de extensão no topo. Graças ao tubo de alimentação e ao ar comprimido, a brita é empurrada para a extremidade. Para este equipamento especial, a Terratest criou uma estrutura de guia que permite o acionamento e eleva o vibrador. A brita cai depois para o orifício de saída. O vibrador cai então novamente sobre a brita, compacta-a e expande lateralmente contra o solo. A coluna gerado desta forma reúne as cargas essenciais a serem suportadas.

Aspetos geotécnicos

Ao contrário da vibrocompactação, não é inicialmente considerada uma melhoria na compactação entre as colunas, embora tal ocorra em alguns casos. A melhoria reside na inclusão de um módulo flexível extremamente elástico, sem coesão, que possui uma capacidade de sustentação melhorada, para diminuir e controlar as consolidação do solo.

Procedimento

1. Preparação

A máquina é posicionada sobre o ponto de condução e estabilizada sobre travessas de deslizamento. Um carregador fornece a brita.

2. Enchimento

Os conteúdos da tremonha são vertidos para o tubo. Ao fechar o mesmo, o ar comprimido permite que seja gerado um fluxo contínuo de brita para o orifício de saída.

3. Condução

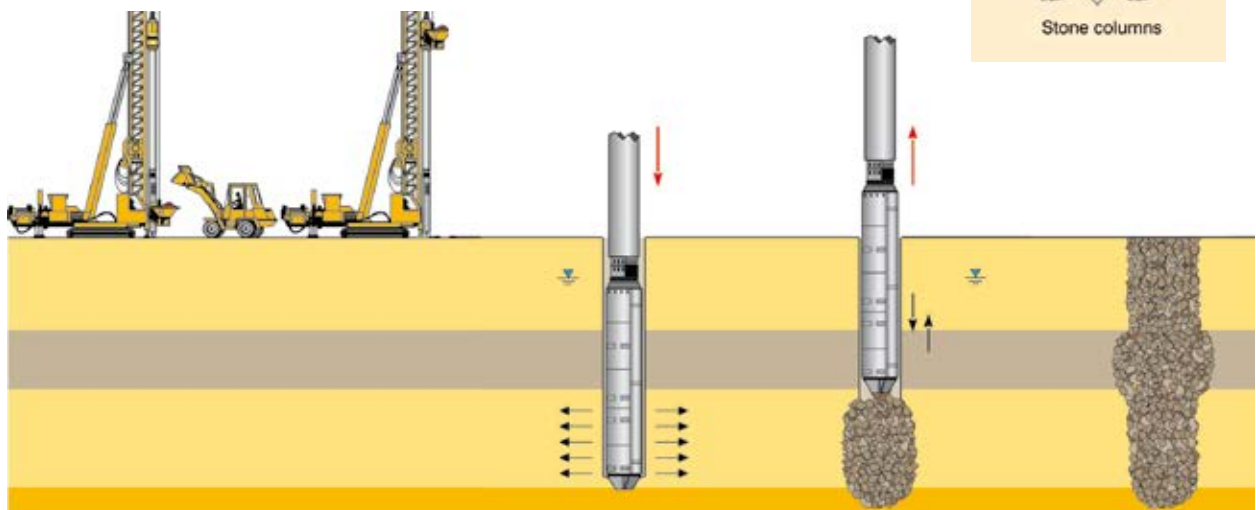
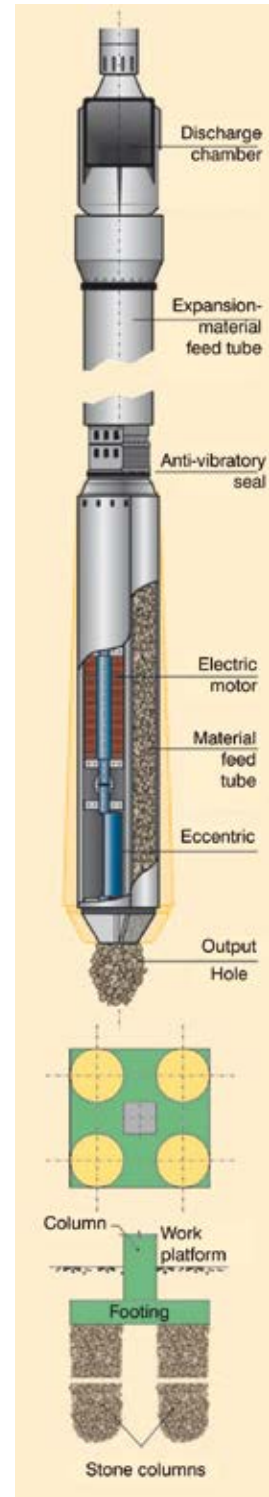
O vibrador desce, movimentando lateralmente o solo, até à profundidade planeada, graças ao ar comprimido e à condução estática da unidade.

4. Compactação

Quando é atingida a profundidade final, o vibrador é ligeiramente levantado e a brita ocupa o espaço livre. O vibrador é então novamente abaixado, para expandir lateralmente a brita contra o solo e compactá-lo.

5. Acabamento

A coluna é produzido desta forma em conduções sucessivas, até ao nível planeado. Os apoios da fundação são então executados diretamente de forma tradicional.



“JET GROUTING”

Processo de “jet grouting”

O processo de “jet grouting” ou soilcrete” é conhecido como uma estabilização por solo-cimento.

O solo em torno do orifício é desagregado através de um jato de calda de cimento ou jato de água e calda de cimento a alta pressão, dependendo do método usado de “jet grouting”, O jato atinge uma velocidade de saída do bico de 100m/s (possivelmente aéreo).

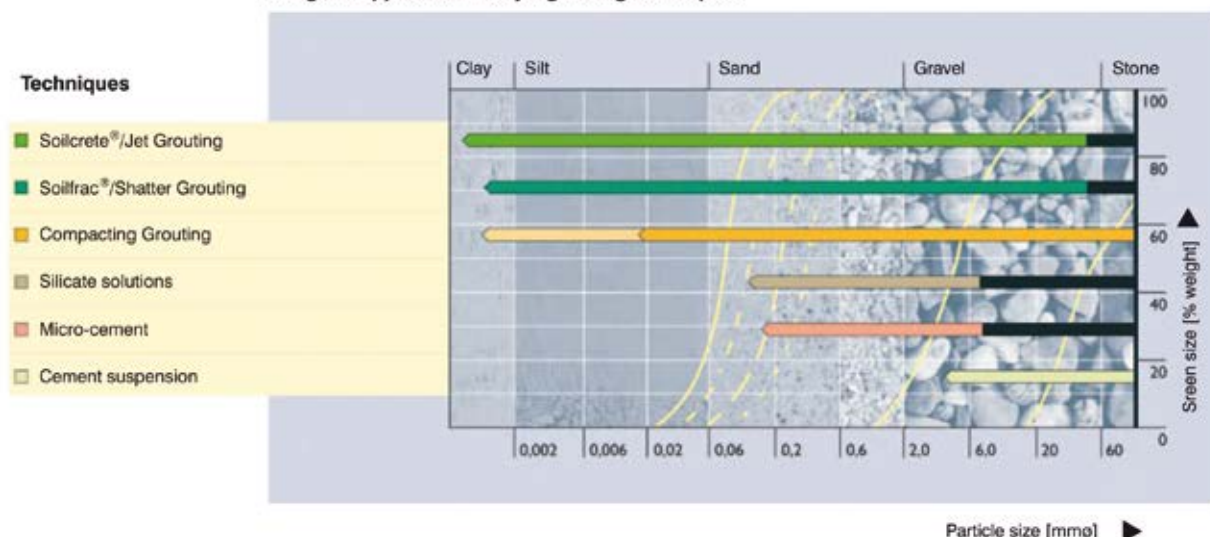
O solo desagregado é reordenado, misturado e aglutinado com a calda de cimento. A mistura de solo-cimento é parcialmente ejetada para um espaço anelar entre a haste de grouting a jato e o orifício. É possível criar diferentes configurações geométricas de “soilcrete”. A distância de erosão do jato varia de acordo com o tipo de solo e os fluidos utilizados, e pode atingir diâmetros de até 5 metros.

Vantagens do “jet grouting”

- Aplicável a quase todo o tipo de solos;
- Tratamento individualizado no local;
- Força e permeabilidade personalizáveis;
- Tratamento de camadas específico;
- Apenas com componentes inertes;
- Isento de vibrações;
- Aplicável em espaços de trabalho limitados;
- Possibilidade de diferentes elementos de “soilcrete”;
- Isento de manutenção;
- O método mais seguro e direto de recalce de fundações;
- Capaz de operar em torno de instalações subterrâneas em serviço;
- Mais rápido do que os métodos alternativos.



Range of applications for jet-grouting techniques



GROUTING DE COMPENSAÇÃO

Conceitos e características

Ao utilizar este processo, são criadas fissuras no solo que posteriormente são preenchidas com grouting de cimento. Qualquer formação no solo pode ser melhorada pelo grouting e pode ser controlada.

Procedimento

1. Instalação do tubo flexível e introdução do revestimento

O tubo flexível é encaixado no orifício perfurado, preenchendo o espaço anelar entre a parede do orifício e o tubo flexível com uma mistura de bentonite e cimento.

2. Fissuração do solo

Para injetar a mistura, é introduzido um obturador duplo que separa cada um dos tubos flexíveis durante o grouting.

3. Grouting múltiplo

Os tubos flexíveis podem ser introduzidos uma ou várias vezes, consoante os requisitos técnicos. O volume de grouting, a pressão máxima de grouting e, no caso de grouting repetitivo, a velocidade de grouting encontram-se em conformidade com as instruções. Os tubos flexíveis podem ser reutilizados.

Aplicações

Restauração de Fundações

O apoio e os subsolos que formam as fundações de uma estrutura, com o tempo, ambas podem falhar, por diferentes motivos. Esta patologia surge muitas vezes no caso de edifícios históricos.

No caso de consolidações excessivas, o grouting de compensação é um processo adequado para reestabelecer a ligação entre a base da estrutura e o solo de fundação.

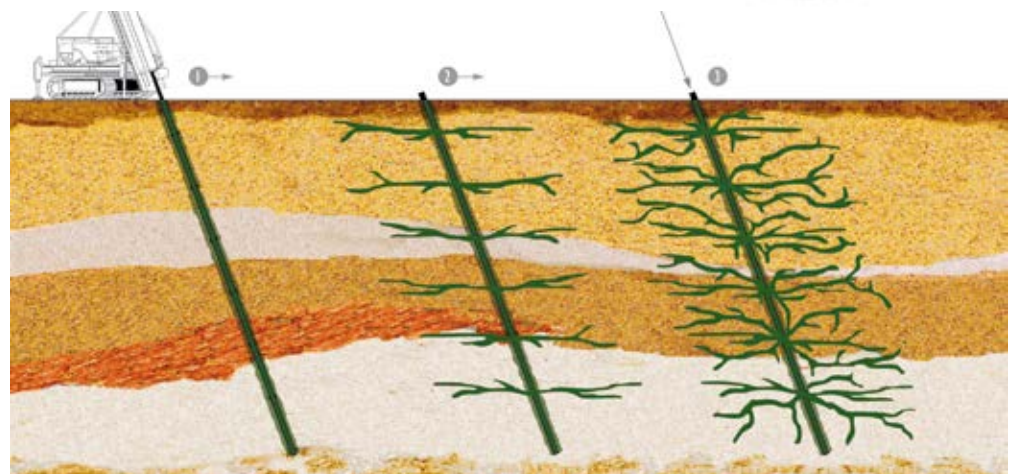
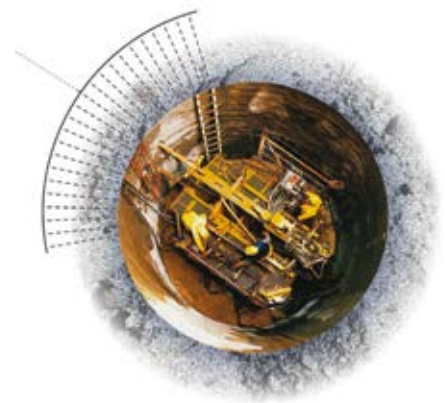
Estruturas de elevação

A consolidação de estruturas pode ser solucionada utilizando grouting de compensação. Consoante o estado do edifício e do solo, a velocidade de elevação pode ser adaptada para cada caso.

Uma elevação parcial e precisa num intervalo de milímetros é aliada e acrescentada à elevação total num intervalo de decímetros, sem danificar a estrutura. As estruturas são normalmente elevadas sem impedir a sua utilização.

Estruturas de proteção

Para proteger as estruturas de uma consolidação previsível durante a construção de um túnel, devem ser instalados intervalos de tubos flexíveis horizontais dos eixos temporários entre a abóbada do túnel e as fundações do edifício. O edifício a ser protegido será encaixado segundo um sistema de medição eletrónico para registar os movimentos verticais.



Ponto de instalação

GROUTING DE COMPACTAÇÃO INJEÇÃO SÓLIDA

O método de injeção sólida baseia-se na injeção no solo de argamassa de baixa mobilidade, para que a mistura injetada não circule através do solo e permaneça concentrada em torno do ponto de injeção. Esta argamassa é injetada a uma pressão de até 40 bar e com uma consolidação no cone Abrams de menos de 8 cm, permitindo que ocorra a densificação correta. O material injetado preenche as lacunas e compacta ou estabiliza o solo em torno da área tratada. O argamassa de cimento assenta então, para proporcionar resistência e dureza. O solo deve ser deslocado durante a injeção, sem quebrar a sua estrutura.

1. Instalação de tubagem de grouting

O orifício é perfurado usando equipamento giratório ou giratório com percussão, consoante as características do solo.

2. Grouting de compactação

A argamassa é preparada no misturador e injetada por pressão no solo, usando uma bomba específica para este tipo de trabalho. Em simultâneo, a tubagem de grouting é gradualmente introduzida ou removida, criando uma coluna constituída por bolbos quase redondos unidos.

3. Compactação por fases

Para assegurar uma compactação uniforme do solo, o grouting é trabalhado numa malha primária e, de seguida, secundária. No caso de tratamento localizado, o grouting é trabalhado em alguns pontos e com gradientes definidos através do cálculo.

Aplicações de compactação

Aplicações correntes

Melhoria do solo

Melhoria do solo com baixa capacidade de suporte, aumentando a sua densidade relativa. Compactação de solos não coesos, especialmente aqueles com baixa ou média densidade e camadas alternadamente duras ou de cimento.

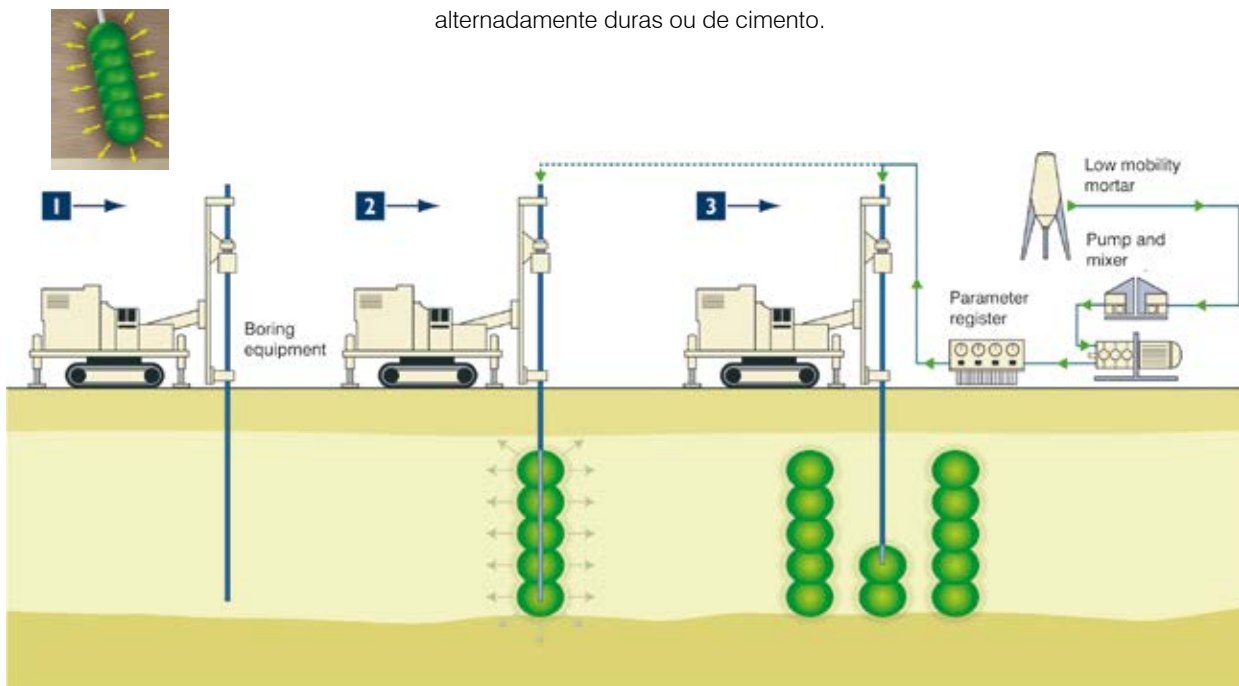
Pode ser utilizado como uma alternativa ou como complemento a fundações de estacas ou melhorias do solo usando colunas de brita.

Estabilização e recalce da fundação

Aumentar ou reestabelecer a capacidade de suporte do solo sob as fundações existentes, por ex. no caso do aumento na carga em excesso ou para reparar danos produzidos por consolidações. Esta técnica constitui uma alternativa ao procedimento de "jet grouting" e/ou pode ser utilizada como um tratamento preliminar, para aplicar "jet grouting" e grouting de fraturação. Recuperação ou aumento na capacidade de sustentação ao longo do eixo ou do ponto de fundações profundas existentes.

Preenchimento de cavidades

Em solos muito porosos e erodidos, ou em solos com cavidades, por ex. em áreas de aterros sanitários que não tenham sido suficientemente compactadas, áreas afetadas por carstificação, solos danificados pela quebra da canalização de água, etc.



Aterro Gavilanes. Madrid, Espanha
Estanqueidade do aterro

TRABALHOS AMBIENTAIS

O GRUPO TERRATEST pode oferecer uma resposta adequada a novos desafios ambientais que se colocam e possui os meios especializados, o conhecimento e a tecnologia para levar a cabo atividades em setores tão distintos como a indústria do petróleo, mineração, gestão de resíduos, infraestruturas civis, túneis, portos, geração e distribuição elétrica, abastecimento de água, entre outros.

Hidrogeologia geotécnica e ambiental

O GRUPO TERRATEST possui uma equipa de especialistas que aliam novas disciplinas geotécnicas às disciplinas clássicas da hidrogeologia aplicada e gestão do meio ambiente para oferecer um amplo leque de soluções para a engenharia civil, indústria do petróleo, mineração, recursos hídricos, construção, etc.

Aquíferos e solos contaminados

O GRUPO TERRATEST possui as tecnologias mais eficazes para a remediação, remoção e/ou confinamento de solos e águas subterrâneas contaminadas, que se aliam de acordo com uma estratégia que visa reduzir os custos e os riscos ambientais. Fornecemos ainda serviços profissionais de engenharia e assistência técnica, para realizar estudos de caracterização e análise de riscos.



Barragem de San Juan de Mambliga. Burgos, Espanha
Construção e impermeabilização de barragens para a regulação e armazenamento da água

Aterros urbanos e industriais

O GRUPO TERRATEST oferece as melhores técnicas disponíveis para realizar trabalhos de impermeabilização de aterros para resíduos municipais e industriais. Fornecemos ainda serviços de pesquisa como localização, impacto ambiental, desenho e elaboração de projetos e controlo e monitorização ambiental.

Estanqueidade e desgaseificação de aterros

O encerramento e estanqueidade de aterros visa reduzir o impacto ambiental da eliminação definitiva de resíduos para o ambiente, dando origem a condições de isolamento a tempo de impedir a contaminação do solo e das águas subterrâneas e a emissão de gases e odores na atmosfera. No caso de aterros de resíduos municipais, as ações de desgaseificação e utilização energética do biogás gerado são especialmente relevantes.

Reservatórios de água (Barragens)

O GRUPO TERRATEST possui um portfólio extenso no que diz respeito à construção de barragens para regulação e armazenamento da água. Estas são impermeabilizadas através de infraestruturas de geomembranas para assegurar que não ocorre o extravasamento para o solo, e preservar a qualidade da água para as suas utilizações subsequentes: água potável, irrigação, industrial, recarregamento de aquíferos, etc.

Resíduos de represamentos

O GRUPO TERRATEST construiu muitas represas para o armazenamento de resíduos de mineração, industriais e lixiviados, através da combinação de barreiras minerais artificiais e geomembranas, cumprindo as normas de segurança e contenção, com vista a evitar a contaminação ambiental.



Exploração piscícola Turbot Corunha, Espanha

Abertura de túneis

Montagem de uma máquina de EPB no eixo de lançamento

Abertura de túneis

ABERTURA DE TÚNEIS

ABERTURA DE MICROTÚNEIS

INTRODUÇÃO

No campo da abertura de microtúneis, a Terratest é um dos líderes europeus, através da nossa empresa Eurohinca, por nós detida, fornecendo máquinas tuneladoras e uma vasta experiência em todos os tipos de condições e aplicações de solo.

T.B.M. é a abreviatura de máquina tuneladora e a sua definição é um equipamento capaz de escavar túneis para completar a secção. Para restringir um pouco esta definição, as TBM podem ser divididas em várias classificações:

- TBM de apoio de frente completa; Uma TBM capaz de controlar a pressão na dianteira, durante a escavação. Este tipo de máquinas consegue trabalhar sob cidades e cruzamentos, ferrovias, etc.
- Proteções abertas: Para estabilizar pisos e sem qualquer construção civil na superfície.

Dependendo do apoio de túnel

- Revestimento de segmento: Pode ser utilizado em todos os tipos de piso e com todos os tipos de TBM.
- Viga triangulada metálica: Utilizada apenas em piso rochoso e com uma TBM abre-valas.
- Macacos para tubos: Para túneis com diâmetro inferior a 3 m.

Dependendo do método de extração

- Proteção EPB: Extração com transportador sem fim.
- Proteção hídrica: Extração com bombas.
- TBM rochosa, proteção dupla e proteções abertas: Extração com correia transportadora.

VANTAGENS DA TECNOLOGIA DE TRINCHEIRAS

Túneis <> Trincheiras

- Afeta menos os serviços existentes.
- Menor impacto ambiental.
- Minimiza os materiais sobrantes e resíduos gerados.
- Instalação compacta.

TMB <> Mineração

- Segurança aumentada para os trabalhadores. (Trabalhos no interior

de uma proteção).

- Menos risco de consolidação da superfície. (A frente da escavação é suportada).
- Rendimentos mais altos. Atrasos menores.
- Impacto reduzido para o nível das águas subterrâneas.

APLICAÇÕES TÍPICAS

- Redes de distribuição e abastecimento das águas. Coletores.
- Cruzamentos sob serviços existentes. (estradas, ruas, ferrovias, rios, pistas dos aeroportos, campos de golfe, etc.).
- Emissários submarinos. Liberação ou admissão de água.
- Túneis com máquinas tuneladoras.
- Corredores subterrâneos.
- Gasodutos e oleodutos. Sistemas de drenagem e evacuação.
- Arqueamento de tubos para cruzamentos rodoviários e ferroviários.
- Tubos de pressão de aço.
- Admissão e liberação de água para explorações piscícolas e centrais de dessalinização.
- Tubos de resíduos de água e admissões em represas.



Painel de controlo da EPB
 Montagem de uma máquina EPB no eixo de lançamento
 Máquina de proteção hídrica no porto após condução de descarga
 Evolução da proteção hídrica no eixo de receção

MÁQUINAS TUNELADORAS DE FRENTE FECHADA

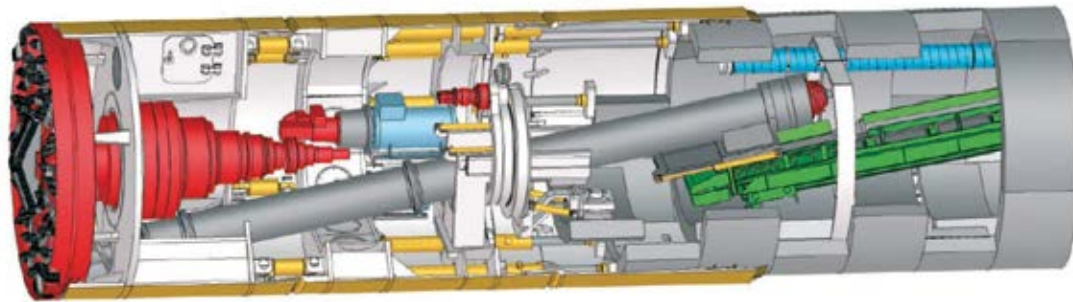
PROTEÇÕES DE EPB

As proteções de EPB (balanço de pressão da terra) são máquinas de TBM que suportam a frente do túnel com a pressão aplicada pelo solo escavado, situado no interior da câmara de escavação; a extração controlada do solo a partir da câmara de escavação, através de uma hélice de velocidade variável permite o ajuste da pressão aplicada à frente do túnel.

O material escavado é transportado até ao eixo de lançamento pelas correias transportadoras ou pelos vagões de escombros.

solo macio e coeso (maioritariamente argila), mas com a utilização de espuma e polímeros, é possível perfurar outro tipo de solos, como areia ou inclusive rocha.

As proteções de EPB foram inicialmente concebida para perfurar



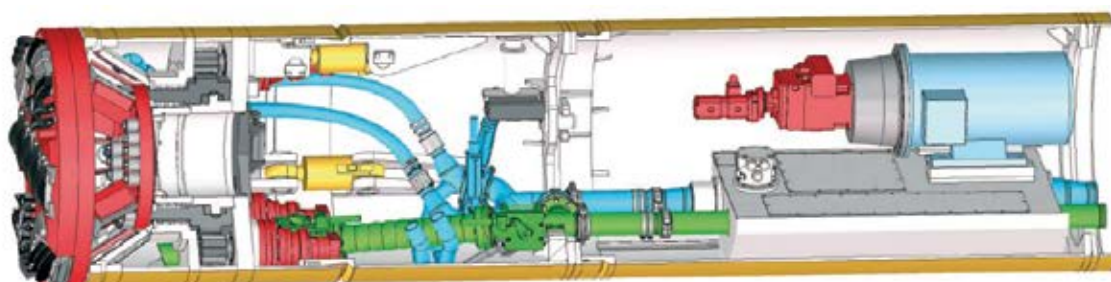
PROTEÇÕES HÍDRICAS

A proteção mista de TBM, ou proteção hídrica, suporta a frente do túnel através da pressão das suspensões de bentonite injetadas na câmara de escavação e misturadas com material escavado.

Esta mistura é triturada na câmara de escavação e é evacuada por bombas hidráulicas para o eixo de lançamento, onde uma central de separação separa o material escavado da suspensão de bentonite.

A TBM de proteção hídrica pode ser utilizada em quase todo o tipo de terreno e tem um bom desempenho em areia, rocha e ao nível de águas

subterrâneas (emissários submarinos) e é especialmente indicada para diâmetros pequenos.



Roadheader em proteção aberta
Superfície dianteira na proteção aberta da escavadora
Superfície de terreno por TMB
Superfície do túnel de rocha

MÁQUINAS TUNELADORAS DE SUPERFÍCIE ABERTA

PROTEÇÕES ABERTAS - ROADHEADERS OU ESCAVAÇÃO

As proteções de superfície abertas permitem um contacto visual com a superfície do túnel. A frente é escavada por roadheader ou escavadoras potentes. A extração do material escavado é feita por parte de vagões de escombros impulsionados por locomotivas ou guinchos.

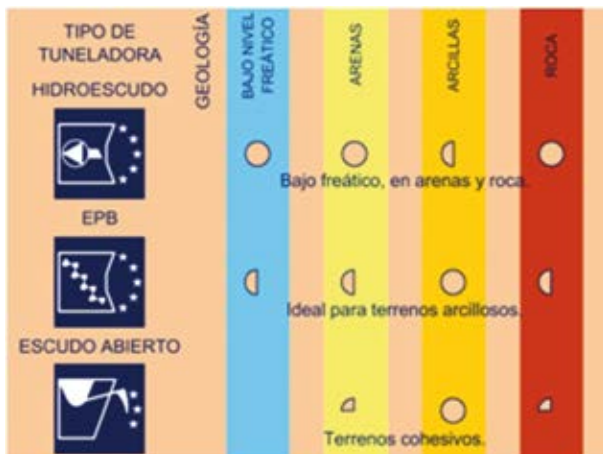
Constitui uma solução económica e ótima para solos não urbanos e coesos e acima do nível das águas subterrâneas.



ESCOLHA DA TBM

Um estudo geotécnico detalhado e abrangente (incluindo investigação do terreno, nível de águas subterrâneas, tipo de solo, resistência à compressão simples, abrasividade da rocha, etc.) é a base para a seleção do equipamento de TBM e do método de escavação apropriados.

Com informações completas, é possível definir a TBM mais adequada, a configuração da cabeça do cortador e as ferramentas, as características do acabamento, o alinhamento do túnel e ainda, se necessário, as medidas preventivas a tomar, os sistemas de monitorização, etc



Segmentos na parte posterior da T.B.M.
Pontos de injeção de bentonite no túnel de elevação com macaco de tubos

REVESTIMENTO DA ABERTURA DO TÚNEL

REVESTIMENTO SEGMENTADO

São instalados elementos de cimento prefabricados no interior da proteção de pele da cauda da TBM, construindo um anel completo que constitui o revestimento do túnel final.

O impulso da máquina ocorre no último anel instalado: tal permite escavar grandes comprimentos e o alinhamento curvado dos túneis.



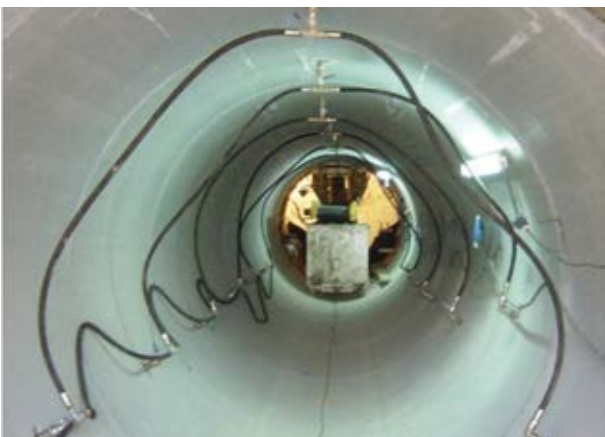
O último anel de revestimento no eixo de receção
A estrutura de elevação com macaco no eixo de lançamento
Descarregamento de um tubo de elevação com macaco



TUBOS DE ELEVAÇÃO COM MACACO

Tubos prefabricados (betão, aço, etc.) que formam o revestimento do túnel e são instalados do eixo de lançamento, impulsionando para a frente a TBM no sentido do eixo terminal.

Para reduzir a fricção entre o tubo e o terreno durante a fase de elevação com macaco, a bentonite é injetada no excesso. São necessárias estações de elevação com macaco intermédias para longas distâncias.



TÚNEL GUARDA-CHUVA

Suporte da galeria por enfilagem

O método consiste na introdução de tubos de aço em perfurações sub-horizontais realizadas à frente da face do túnel. As estruturas em arco pré-formado obtidas desta forma são utilizadas na sustentação da escavação. Este sistema é ideal para solos ligeiros heterogêneos com grandes blocos de rocha (resíduos de avalanches). Estes tubos podem ser instalados com perfuradores especiais, muito estáveis e equipados com um braço longo. A máquina é posicionada no centro do arco e apenas o braço se desloca para qualquer posição de perfuração, sem movimentar a própria máquina. A perfuração pode ser realizada diretamente com o tubo de aço, ou por arrastamento do mesmo, através de um tubo protetor

exterior ou utilizando um martelo de fundo de furo instalado no interior do tubo. As perfurações admitem comprimentos até 30 m, mas o valor ótimo varia de 14 m a 18 m, sendo possível, neste caso, usar tubos inteiros sem uniões.

A distância entre os tubos depende de fatores estáticos e da geologia e vai geralmente de 30 cm a 60 cm. O diâmetro tubular varia normalmente de 100 mm a 180 mm. Habitualmente os tubos estão equipados com válvulas e são betonados com a introdução de um ou dois obturadores mecânicos. Os eventuais desvios de perfuração dependem fortemente do tipo de solo.



PERFURAÇÃO DIRECIONAL HORIZONTAL (HDD)

1 MÉTODO

A perfuração direcional horizontal (HDD) é a técnica moderna e mais apropriada para tubagens.

Esta é uma técnica em que a escavação aberta é substituída por perfuração guiada de precisão, uma tecnologia realizada com auxílio de um jato líquido pressurizado.

Pode ser descrita como um sistema avançado para o assentamento de linhas subterrâneas e pode ser utilizado nos cruzamentos de rios e canais, diques, estradas, autoestradas e ferrovias.

Uma das suas principais vantagens é a minimização da destruição/escavação de estradas e passeios, e a redução dos inconvenientes dos trabalhos de escavação: ruído, sujidade, obstrução do trânsito, etc.

O nosso equipamento permite-nos instalar tubos de aço e HDPE com um diâmetro de até 1400 mm e com um comprimento de até 2000 metros, tanto em solos como em terreno rochoso.

2 OPERATION

Passo 1: Perfuração piloto

Uma broca de perfuração guiada montada com um

sistema hidromecânico é utilizada na perfuração inicial, realizando o orifício piloto com o caminho e a profundidade padrão.

O controlo direcional da cabeça é tridimensional, o que permite a obtenção de alta precisão na saída predefinida.

Passo 2: Perfuração

De seguida, a broca é substituída por um alargador, que é impulsionado na direção oposta, que se afasta da saída para a base onde a equipa se encontra posicionada, alargando desta forma o orifício piloto.

Esta operação é repetida inúmeras vezes até ser atingido o diâmetro desejado do orifício.

Passo 3: Disparo

Uma cabeça de tração acoplada a um sistema de junta antirrotação é encaixada no tubo a ser impulsionado. Esta cabeça de tração é, de seguida, encaixada no alargador, que realiza a abertura final do orifício. Esta operação é realizada com suavidade e lentidão, para evitar danificar os tubos.

Estes podem conter os líquidos de perfuração, tais como a bentonite ou polímeros com baixo impacto ambiental, mas necessários neste caso, uma vez que atuam como lubrificante para reduzir a fricção.



CONGELAMENTO DO SOLO

Consolidação do solo através de congelamento

O congelamento como método para o solo saturado com água é uma técnica conhecida há várias décadas no campo da engenharia geotécnica. O congelamento de solos pode ser obtido pelo método direto (azoto líquido) ou indireto (salmoura). Em ambos os sistemas, o controle indireto na formação da estrutura congelada é realizado através de termómetros instalados e distribuídos no volume a congelar, obtendo os dados termométricos.

No método direto, o azoto (próximo da pressão atmosférica fica líquido a uma temperatura que ronda os $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$) circula em tubos metálicos fechados, provocando um choque térmico na água subterrânea que rodeia o próprio tubo. Com o azoto líquido é possível congelar a água dos

Metro de Varsóvia Congelamento do solo, Varsóvia, Polónia
Congelamento de solos

poros que existe num cilindro de solo com cerca de 1 m de diâmetro em três a quatro dias. O azoto líquido é destilado a partir do ar, sendo transportado e armazenado em depósitos refrigerados especiais no estaleiro da obra. Depois da utilização, o azoto dispersa-se de novo no ar como um gás.

No método indireto, a salmoura (uma solução de cloreto de cálcio em água) é arrefecida através de uma unidade de refrigeração elétrica a temperaturas de $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ e circula em tubos metálicos introduzidos no solo (tubos de congelação), voltando à unidade de refrigeração para ser arrefecida. Neste caso o congelamento da água existente num cilindro de solo com cerca de 1 m de diâmetro demora cerca de três a quatro semanas. Também neste caso o sistema de circulação também deve ser fechado, pois isto é essencial para evitar qualquer fuga de salmoura para o solo.



Deslizamento de terra em Ronda de Barrios. Teruel, Espanha
Relatório geotécnico

ENGENHARIA

PROSPECÇÃO E INVESTIGAÇÃO NO TERRENO. RELATÓRIOS E CONSULTA GEOTÉCNICA

A TERRATEST é altamente experiente na gestão, execução e entrega de projetos prospecção e investigação no terrenos. Oferecemos uma ampla variedade de amostras e técnicas de teste no terreno associadas, nomeadamente:

- Perfuração de percussão com cabo
- Perfuração de núcleo giratório
- Poços de monitorização de águas subterrâneas
- Sondagens dinâmicas
- Amostras de janela
- Corrosão por picadas de ensaio
- Ensaios de escavação de rochas
- Trincheira de fendas
- Ensaio da permeabilidade de embalador
- Ensaio de bomba
- Ensaio de desaparecimento por infiltração
- Ensaio de palheta
- Monitorização e amostragem de gás



Operamos uma frota moderna e abrangente de plataformas e equipamento de amostragem

A TERRATEST fornece relatórios de interpretação geotécnica (GIR) a engenheiros consultores e contratantes de engenharia civil. Foram preparados GIR detalhados para uma série de empresas, incluindo:

DIAGONALMAR, S.A., DECATHLON ESPAÑA, MAKRO AUTOSERVICIO MAYORISTA, THE MILLS GLOBAL, EL CORTE INGLÉS, COMUNIDAD DE MADRID, MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, LAFARGE ASLAND, SIEMENS DIVISION ENERGIA, U.T.E. ACCIONA-COMSA-COPISA, FERROVIAL-AGROMAN, ENDESA, etc., e inúmeros projetos rodoviários e parques eólicos. Trabalhamos em estreita colaboração com consultores e contratantes na otimização de fundações.

Fornecemos ainda serviços de desenho geotécnico para inclinações temporárias, estacas e estruturas de paredes de contenção (o design de estacas e paredes de contenção é o elemento-chave dos nossos serviços de consultoria). O nosso objetivo é fornecer soluções de engenharia práticas, rentáveis e de valor acrescentado.



Barragem Canelles Huesca, Espanha
Auscultação

AUSCULTAÇÃO

O que significa auscultar?

Auscultar significa informar. Só na posse de informação é possível tomar decisões acertadas, destinadas à resolução de um problema. A informação deve ser transmitida num curto período de tempo, para facilitar o processo de tomada de decisão e permitir, se apropriado, atuar.

Por que motivo auscultamos?

Conhecer a resposta de uma estrutura a diferentes cargas permite-nos verificar se estas respostas se enquadram nos parâmetros do projecto. Quanto mais cedo soubermos se ultrapassamos os limites considerados seguros, mais cedo são implementadas as medidas de correção. O resultado é uma execução segura e rentável do projeto.

Descrição da operação de auscultação

O objetivo do nosso sistema de auscultação é facilitar o processo de tomada de decisão, através da integração de todas as fases do processo, desde a escolha do instrumento à elaboração do relatório relevante. As principais fases são as que se seguem:

- Escolha do instrumento apropriado;

- Instalação;
- Campanhas de leitura;
- Transmissão de informações pela internet;
- Relatórios.

Aplicações de construção

- Trabalhos de contenção (paredes moldadas; gravidade e ecológicas, etc.);
- Verticalidade de fachadas;
- Consolidações;
- Controlo de recalçamento.

Aplicações de obras civis

- Escavações;
- Salvamento;
- Taludes;
- Túneis;
- Reservatórios;
- Trabalhos de contenção (paredes moldadas, gravidade e ecológicas, etc.);
- Estradas/ferrovias;
- Mineração;
- Ensaios (corte direto nas fundações, etc.);
- Injeções de compensação.



Metro de barcelona, linha 9. Barcelona, Espanha
Trincheirador

Referências





Forth Crossing Bridge. Edinburg, Scotland
Off Shore Jet Grouting





Metro Quito, Ecuador
Paredes Moldadas, Estacas Moldadas e Jet Grouting



Referências

Mais de 500.000 m² de paredes de tipo moldada realizadas através da técnica de trincheirador



Metro de barcelona, linha 9. Plaza Sanllehy, Barcelona, Espanha
Trincheirador



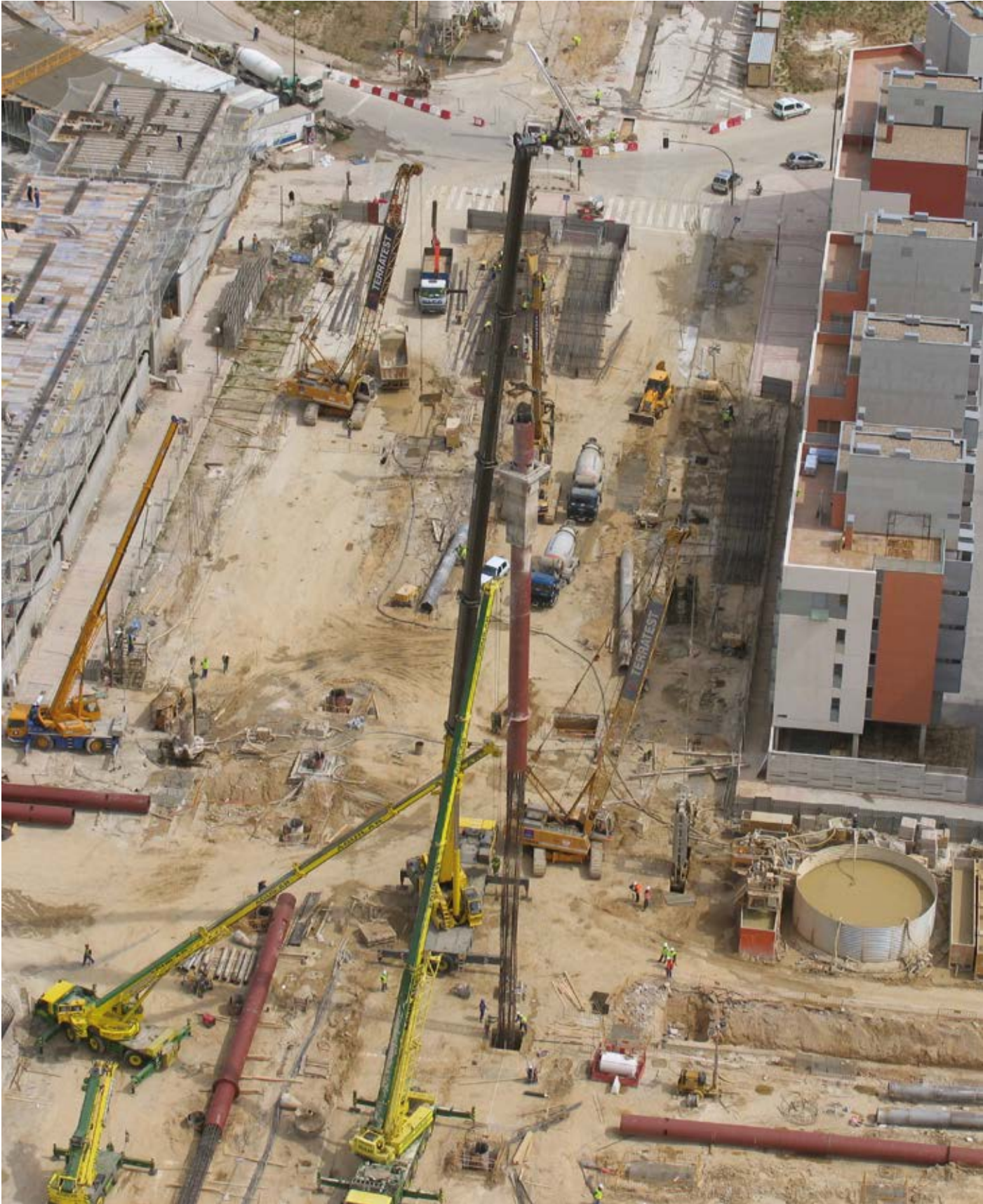


Doca Botafoch. Porto de Ibiza, Espanha
Estacas moldadas



Referências

Metro norte, trecho 1A. Madrid, Espanha
Estacas moldadas e paredes de tipo moldadas



Metro de Barcelona, linha 9. Estação ferroviária de Torrassa. Barcelona, Espanha
Treincheirador



Trabalhos de contenção para deslizamento de terras na autoestrada A-6. León, Espanha
Pregagens ou Acoragens



Referências

Desenvolvimento habitacional em Los Barrios. Cádiz, Espanha

Colunas de brita

Armazém logístico em Puerto de Santa María. Cádiz, Espanha

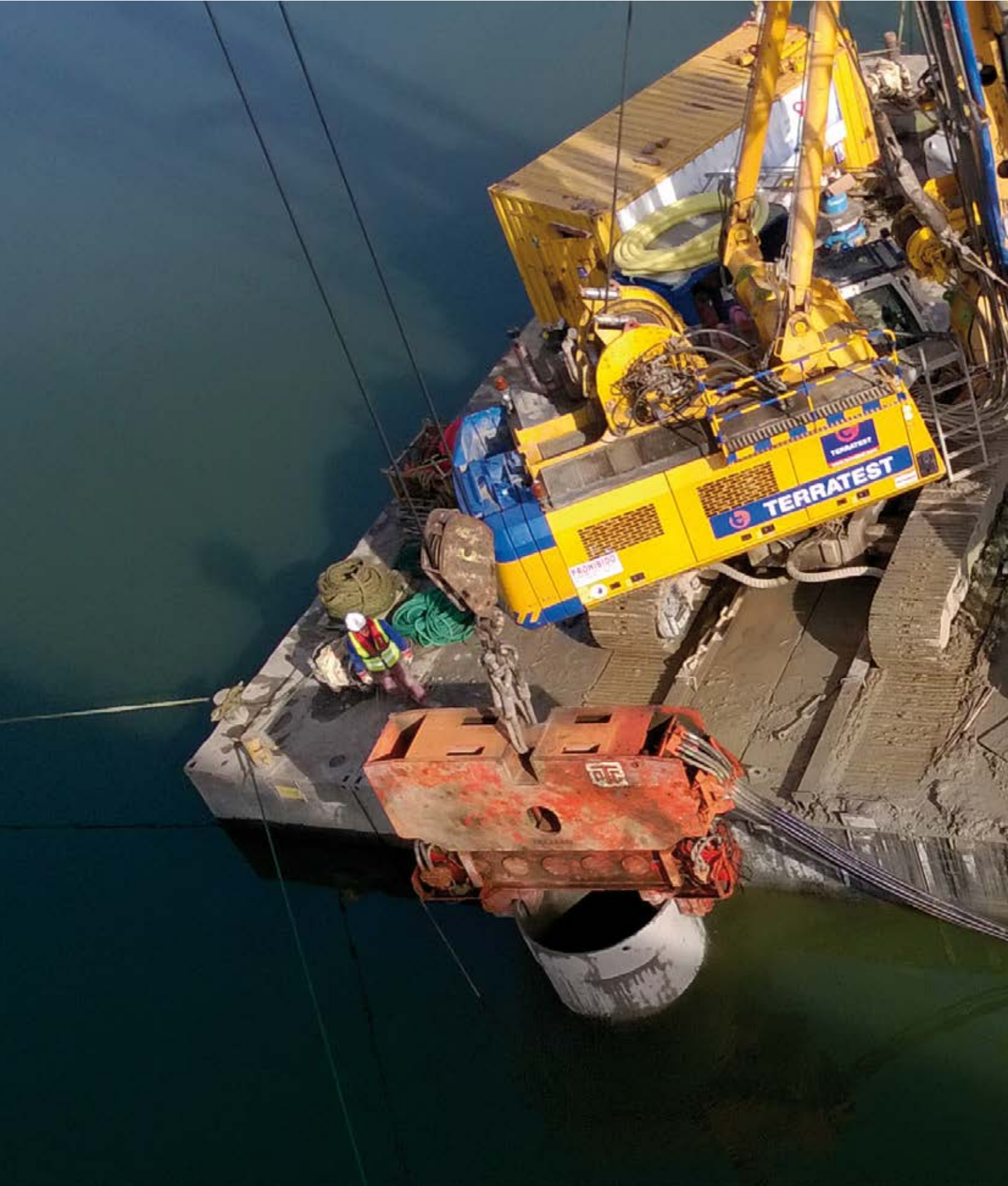
Colunas de brita



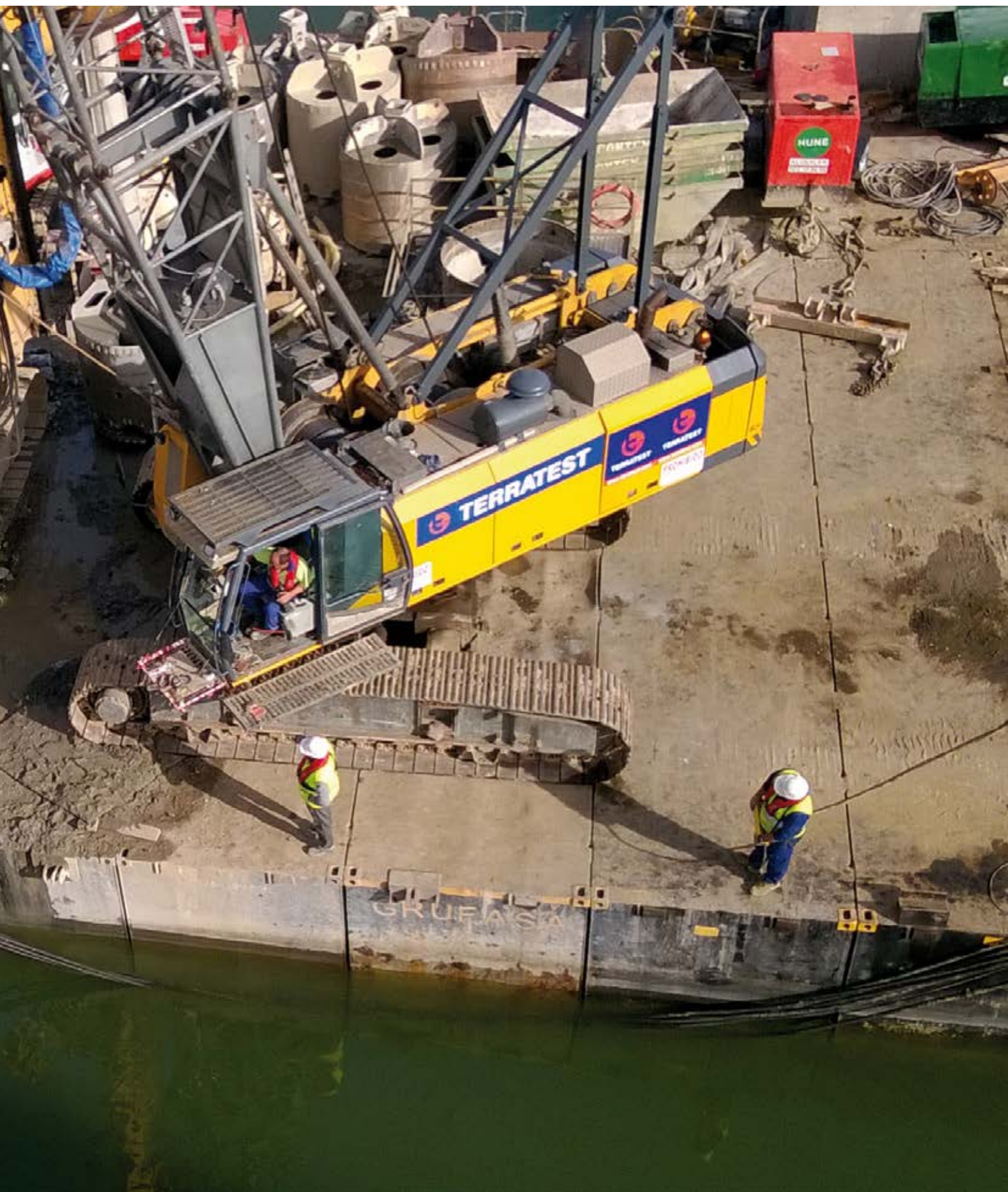
Aquífero Santa Gertrudis. Ibiza, Espanha
Descontaminação de aquíferos e solo
Túnel em avenida a céu aberto (cut and cover) A9 Turtmann, Suíça
Ancoragem de laje por injeção (jet grouting)



Referências



Ponte Castiblanco, Badajoz, Espanha
Estacas moldadas



Referências

Prolongamento primeira atracação para navios de grande porte, Dique de Botafoc, Ibiza

Estacas moldadas

Suporte de escavação em Madrid

Microestacas



Estabilização de taludes para construção de 15 moradias em Finca Cortesin, Casares, Málaga
Estacas moldadas



Referências

Comboio de alta velocidade Madrid-Barcelona-Fronteira francesa, Espanha
Estacas moldadas



Fundação de ponte no molhe Maliaño, porto de Santander, Espanha
Estacas moldadas



Referências

Ponte Manzanal sobre barragem Ricobayo, Espanha
Estacas moldadas



Desenvolvimento fase I. porto da Ria de Avilés
Estacas moldadas



Referências

Central elétrica de ciclo combinado a gás natural, Espanha
Estacas prefabricadas

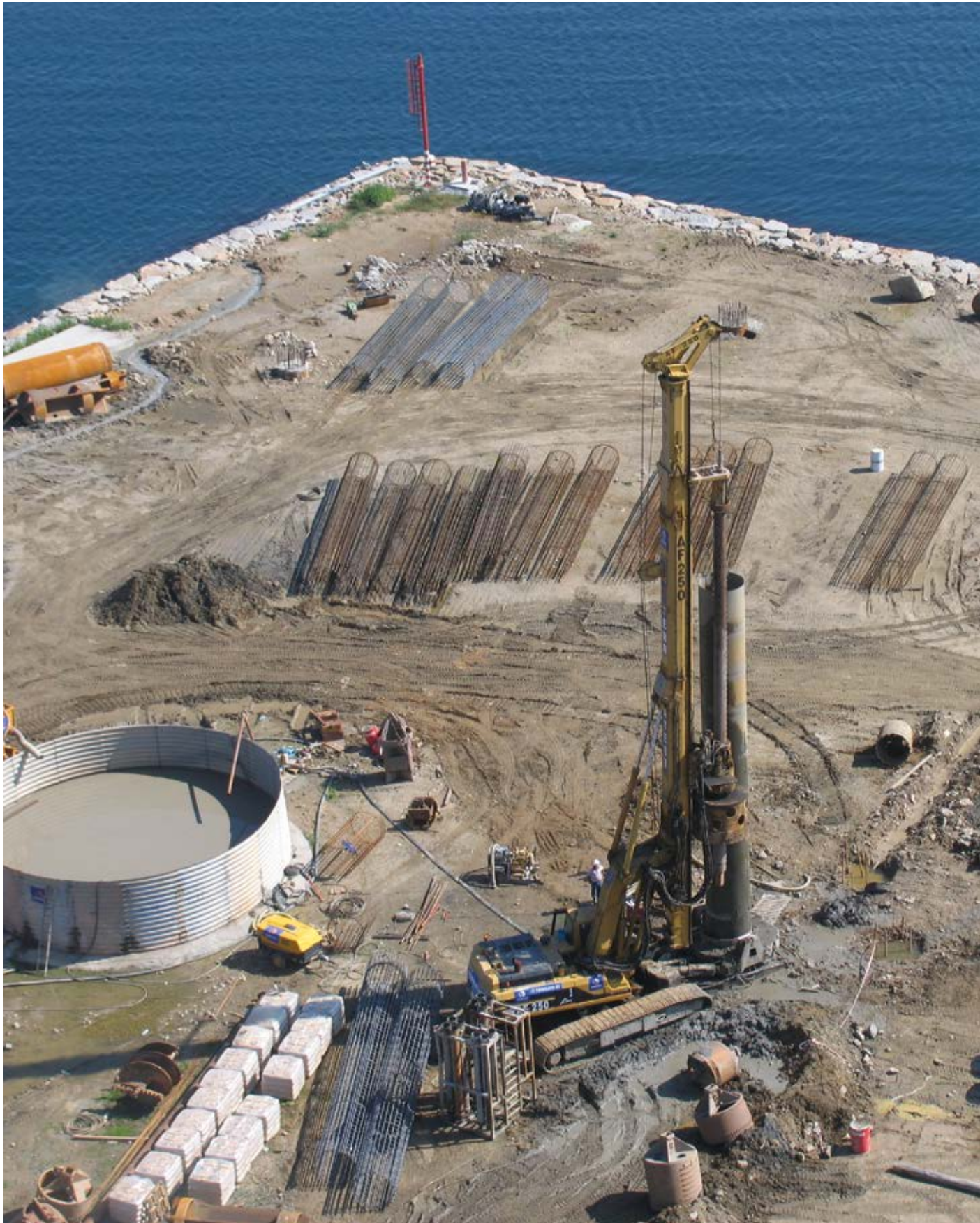


Centro comercial Corte Inglés, Tarragona, España
Paredes moldadas



Referências

Central elétrica a carvão Projeto Medusa, Espanha
Estacas moldadas



Edifício residencial Sotogrande, Cádiz, Espanha
Paredes moldadas



Referências

Sodermalm Tunnel. Sweden
Tunneling



Kurortni Sochi Beltway, Rusia
Tunneling



Referências

Metro M2 Lausanne, Switzerland
Túnel guarda-chuva-Jet Grouting



Ponte internacional no rio Danúbio, ligando
as cidades de Vidin (Bulgária) e Calafat (Roménia)
Estacas moldadas



Referências

WTC Constanta, Roménia
Estacas moldadas



Plaza de les Glòries, Barcelona
Paredes Moldadas



Referências

Ligação do aeroporto ao porto marítimo, Gdansk, Polónia
Paredes moldadas e injeção (jet grouting)



Túnel Hubertus. Autoestrada Haia-Amesterdão, Haia, Holanda
Congelamento de Solos



Referências

Metro urbano túnel Karlsruhe injeção de tubos-manchete
Injeção (Jet grouting)



Segunda central hidroelétrica de Hongrin Léman
Injeção de calda de cimento ou Cortina de injeção (no caso de ser em barragem)



Referências

Parque eólico Piedra Larga, Juchitan de Zaragoza, Oaxaca, México
Colunas de brita



Extensão da autoestrada Luis Cabrera, Cidade do México, México
Estacas moldadas



Referências

Parque eólico Edi, Juchitan de Zaragoza, Oaxaca, México
Colunas de brita



Reabilitação Ponte das Américas, Cidade do Panamá, Panamá
Ancoragens em solos ou rochas



Referências

Estação de metro de Bellas Artes, Santiago do Chile, Chile
Estacas moldadas



Túneis no mar e em terra. Central de dessalinização, Sorek, Israel
Construção de túneis



Referências

Modernização da Refinaria de Talara. Peru
Estacas prefabricadas



Modernização da Refinaria de Talara, Peru
Estacas prefabricadas



Referências

Pass. Saint Martin. RHÔNE-ALPES - FRANÇA

Microestacas

Superfície dianteira na proteção aberta de uma escavadora

Abertura de túneis



Metro de Málaga, Linhas 1 e 2. Málaga, Espanha

Paredes de tipo moldadas

Metro norte trecho 1C e 2A. Madrid, Espanha

Paredes de tipo moldadas

Metro de Madrid, linha 3. Estação ferroviária V. Bajo Madrid, Espanha

Paredes de tipo moldadas

Metro de Barcelona, linha 9. Barcelona, Espanha

Paredes de tipo moldadas

Estação de Málaga, linha 1. Málaga, Espanha

Paredes de tipo moldadas

Norte trecho 2B. Madrid, Espanha

Paredes de tipo moldadas

Linha 3. Estação ferroviária C. Los Angeles Madrid, Espanha

Paredes de tipo moldadas

Metro de Barcelona, linha 9. Barcelona, Espanha

Paredes de tipo moldadas



Referências

Marina La Farola Porto de Málaga, Espanha

Ancoragens e paredes moldadas

Fundações para uma nova ponte levadiça. Porto de Santander, Espanha

Estacas moldadas

Doca Juan Gonzalo. Porto de Huelva, Espanha

Injecção sólida, "Jet grouting"

Doca El Prat. Barcelona, Espanha

Colunas de brita

Armazém de carvão. Corunha, Espanha

Estacas moldadas

Silos. Porto de Tarragona, Espanha

Estacas prefabricadas

Mercado de peixe novo. Corunha, Espanha

Microestacas

Estuário Avilés. Astúrias, Espanha

Estacas moldadas



Embaixada do Burkina Faso em Abidjan, Costa do Marfim
Estacas moldadas





SSAGS Project. Bayelsa. Nigéria
Estacas prefabricadas



Referências

Estrada Rn6 Tanaff Kolda Lot 1, Lot 2 e Ponte Kold, Senegal
Estacas moldadas





Referências

Plantação de açúcar SUNTI Golden, Mokwa,
Estado do Níger, Nigéria
Estacas de trado continuo (CFA)





Referências

FIRS Headquarters. Abuja, Nigeria
Estacas moldadas



Referências

PILES

PROJECT	COUNTRY	CLIENT	TECHNIQUE
CONSTANTINE TRAMWAY	ALGELIA	FONDAZIONI ESPACIALI, S.P.A. (P00FGX)	CFA
ANNABA BRIDGE	ALGELIA	LEVANTINA INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES	BORED PILES
INMIGRANTES HIGHWAY SP-160. SECTION SAO PAULO - SANTOS	BRAZIL	FERREIRA GUEDES	PRECAST PILES
DOUBLE ROAD BRIDGES LOBOGUERRERO - CISNEROS	COLOMBIA	CONSORCIO SSC CORREDORES PRIORITARIOS	BORED PILES
DOCK STRUCTURE IN DRUMMOND PORT	COLOMBIA	EQUIPOS E INGENIERÍA S.A.	BORED PILES
TCBUEN DOCK MODULE REPAIR	COLOMBIA	COPISA	BORED PILES
PLAZA CENTRAL MALL	COLOMBIA	COLPATRIA S.A.	BORED PILES
KARIBANA HILTON HOTEL IN CARTAGENA	COLOMBIA	INMOBILIARIA KARIBANA S.A.S.	CFA
FUEL TANKS FOR SOLMICO OIL S.A.S. PHASE III	COLOMBIA	SOLMICO OIL S.A.S.	PRECAST PILES
PORT OF SANTA MARTA	COLOMBIA	EQUIPOS E INGENIERIA	CFA
SORTIE NORD - BRIDGE FOUNDATION	CONGO	SGE-CONGO	BORED PILES
OFFICIAL BUILDING PILE FOUNDATION	CONGO	AB CONSTRUCCION	CFA
BENIN EMBASSY PARKING	CONGO	PANORAMA	CFA
MILITARY HOSPITAL IN BRAZZAVILLE	CONGO	AMS	BORED PILES
BANNDAMA BRIDGE	IVORY COAST	COLAS AFRIQUE	BORED PILES
CHAÎNE HOTEL IN ABIDJAN	IVORY COAST	TEILYOM	BORED PILES
BURKINA FASSO EMBASSY BUILDING	IVORY COAST	DECOTEK	BORED PILES
TRONÇONT BLV. LATRILLE	IVORY COAST	SORUBAT	BORED PILES
BATÎMENT ZONE 4	IVORY COAST	ERDOGAN CONSTRUCTION	BORED PILES
COOPESA HANGAR	COSTA RICA	FCC CONSTRUCCION DE CENTROAMERICA, S.A.	BORED PILES
HIGHWAY R2 ZVOLEN VYCHOD - PRUTSA	SLOVAKIA	CORSÁN-CORVIAM CONSTRUCCIÓN, S.A.	BORED PILES
A-8 HIGHWAY, SECTION: SOLARES - LA ENCINA	SPAIN	UTE LA LLAMA	PRECAST PILES
PENITENTIARY IN TERUEL	SPAIN	UTE AMPLIACION CENTRO PENITENCIARIO TERUEL	PRECAST PILES
RESIDENTIAL BUILDING IN SANTO ANGEL. MURCIA	SPAIN	PEREZ CANOVAS	PRECAST PILES
RESIDENTIAL BUILDING IN CALPE. MURCIA	SPAIN	CIVINED	PRECAST PILES
FLUVIAL WALK/PROMENADE AT ODIEL SEA INLET(HUELVA)	SPAIN	OHL	PRECAST PILES
WASTEWATER TREATMENT PLANT IN LA ANTILLA(HUELVA)	SPAIN	JOCA	PRECAST PILES
REHABILITATION CENTER	SPAIN	CNES FELIPE CASTELLANOS	PRECAST PILES
OFFICE BUILDING IN GIBRALTAR	SPAIN	GJBS	PRECAST PILES
CONSUM LOGISTICS WAREHOUSE	SPAIN	CONSUM	PRECAST PILES
REFRIGERATED WAREHOUSE IN SAN ISIDRO	SPAIN	ALMACEN FRIOGORIFICO SAN ISIDRO	PRECAST PILES
"THE STYLE OUTLET" SHOPPING CENTRE IN VILADECANS	SPAIN	SACYR	PRECAST PILES
HIGH SPEED RAILWAY ACCESS TO THE CITY OF ALICANTE	SPAIN	ALDESA CNES	BORED PILES
A-3 HIGHWAY, SECTION: BUÑOL - VALENCIA	SPAIN	UTE A3 BUÑOL-VALENCIA(CLEOP-OH	BORED PILES
A-15 HIGHWAY, SECTION: MEDINACELLI - RADONA	SPAIN	ACCIONA	BORED PILES
A-8 HIGHWAY, SECTION: SOLARES - LA ENCINA	SPAIN	FCC CONSTRUCCIÓN	BORED PILES
EMERGENCY WORKS ON A-44 HIGHWAY	SPAIN	ACCIONA	BORED PILES
BAUHAUS MALL	SPAIN	CNES BERTOLIN	BORED PILES
PILE RETAINING WALL IN SECONDARY ROAD CP-563 IN SALAMANCA	SPAIN	DIPUTACIÓN PROVINCIAL SALAMANCA	BORED PILES
RAIL BEAM FOR THE EAST DOCK CRANE. PORT OF VALENCIA	SPAIN	UTE DRAGADOS - PAVASAL	BORED PILES
STAGE II CONTAINER TERMINAL IN PORT OF BARCELONA	SPAIN	UTE FCC-OHL(UTE ZONA MANIOBRA)	BORED PILES
WALL REPAIR ON N-362 ROAD	SPAIN	FERROVIAL AGROMAN	BORED PILES
EL SAUCE II RESIDENTIAL BUILDING	SPAIN	MYRAMAR	BORED PILES
CARBAIO-BEDOIAS HIGHWAY	SPAIN	UTE COSMO	BORED PILES
EMERGENCY WORKS ON N-420, PK 98	SPAIN	MATINSA	BORED PILES
RAIL BEAM FOR THE CRANE IN NAVANTIA PORT	SPAIN	FONSAN	PRECAST PILES
EMERGENCY ON N-340 PASSING THROUGH ALFAMAR RESIDENTIAL AREA	SPAIN	MINISTERIO FOMENTO-DEMAR. DE CARRETERAS	BORED PILES
SANT ANTONI MARKET IN BARCELONA	SPAIN	FCC CONSTRUCCION,S.ACATALUNYA EDIFICACION	BORED PILES

Referências

PILES

PROJECT	COUNTRY	CLIENT	TECHNIQUE
A7 HIGHWAY. SECTION TARAMAY - LOBRES IN GRANADA	SPAIN	FCC CONSTRUCCIÓN	BORED PILES
LA SAGRERA STATION STRUCTURE	SPAIN	UTE DRAGADOS-ACCION-COMSA-ACSA	BORED PILES
HIGH SPEED RAILWAY,SECTION: ANTEQUERA-PEÑA ENAMORADOS	SPAIN	ACCIONA INFRAESTRUCTURAS, S.A.	BORED PILES
HIGH SPEED RAILWAY, SECTION MADRID- TORREJON DE VELASCO	SPAIN	ALDESA CONSTRUCCION S.A.	CFA
DRAGADOS OFF SHORE FACILITIES	SPAIN	DRAGADOS OFFSHORE, S.A.	CFA
LUIS CABRERA BRIDGE IN MEXICO CITY	MEXICO	OHL-COPRY	BORED PILES
PAJARITOS COGENERATION POWER PLANT IN COATZACOALCOS	MEXICO	OHL-SENER	BORED PILES
ANDAMAR MALL IN BOCA DEL RIO, VERACRUZ	MEXICO	OSM	BORED PILES
LIBRAMIENTO DE VILLAHERMOSA RINGROAD LA FIGUA IN TABASCO	MEXICO	MOTA ENGL	BORED PILES
ONE HOTEL IN VILLAHERMOSA, TABASCO	MEXICO	CONSTRUCTORA Y PROMOTORA MALIBRAN	BORED PILES
JALA MALL IN COMPOSTELA	MEXICO	GIA	BORED PILES
BRIDGE IN VILLAHERMOSA ROAD, STA 162-962	MEXICO	MOTA ENGL	BORED PILES
BRIDGE IN VILLAHERMOSA ROAD. SECTION NACAJUCA	MEXICO	TRISIMEX	BORED PILES
TOLUCA TRAIN BRIDGE. SECTION 3 OBSERVATORIO	MEXICO	MOTA ENGL	BORED PILES
DOMINICA II PROJECT	MEXICO	GES	BORED PILES
NORTHERN URBAN HIGHWAY MEXICO CITY	MEXICO	OHL	BORED PILES
VILLAHERMOSA RINGROAD HIGHWAY IN TABASCO	MEXICO	ACCIONA MEXICO	BORED PILES
SSAGS SHELL REFINERY	NIGERIA	EVOMEK GLOBAL SERVICES LTD	PRECAST PILES
SUNTI GOLDEN SUGAR ESTATE	NIGERIA	FLOUR MILLS OF NIGERIA PLC	CFA
BADAGRY BRIDGE IN LAGOS	NIGERIA	CCECC	BORED PILES
BRIDGE IN GURARA ROAD	NIGERIA	SCC	BORED PILES
PILE RETAINING WALL IN WEMPCO'S FACTORY	NIGERIA	WEMPCO STEEL MILL LIMITED	BORED PILES
ILLUBIRIN PROJECT IN LAGOS	NIGERIA	MAK&MAK	PRECAST PILES
FERTILIZER PLANT, DANGOTE (LAGOS))	NIGERIA	DANGOTE FERTILIZER LIMITED	PRECAST PILES
BOUYGUES NIG LTD HEADQUARTERS	NIGERIA	BOUYGUES NIGERIA LTD	BORED PILES
SEWERAGE WELLS FOR LA BAHIA, CINTA COSTERA	PANAMA	ODEBRECHT	BORED PILES
PH MAREAS BEACH RESIDENTIAL BUILDING	PANAMA	CEREBROS INGENIEROS	PRECAST PILES
DAKA WELL FOR IGUANA SEWERAGE	PANAMA	ODEBRECHT	BORED PILES
PH CARRERAS TOWER PROJECT	PANAMA	GRUPO CARRERAS	BORED PILES
*BY RESIDENCE *RESIDENTIAL BUILDING	PANAMA	LADD CONTRATISTAS S.A.	BORED PILES
RECOMISSION AND CONSTRUCTION OF THE VIA BRASIL CORRIDOR	PANAMA	FCC CONSTRUCCION DE CENTRO AMERICA	BORED PILES
SCUT AZORES HIGHWAY	PORTUGAL	FERROVIAL AGROMAN	BORED PILES
CONVENTION CENTER - CONVENTO SAN FCO	PORTUGAL	MRG-MANUEL RODRIGUES GOUVEIA	BORED PILES
COINA 1 - IC32 BRIDGE	PORTUGAL	ZAGOPE CONSTRUCTORA INGENIERIA S.A.	BORED PILES
RIBEIRA DAS NAUS AVENUE RESTORATION	PORTUGAL	SETH	BORED PILES
ARADA SPORTS CENTER	PORTUGAL	JOAO CABRAL GONCALVES E FILHOSLDA	CFA
PARKING STRUCTURE P4 FCO CARNEIRO AIRPORT	PORTUGAL	HCI-CONSTRUÇÕES, S.A.	CFA
LOGISTICS PLATFORM ACCESS NORTHERN LISBON	PORTUGAL	SOARES DA COSTA	PRECAST PILES
PARQUE SUSTENTABILIDADE-PDS	PORTUGAL	CONSTRUÇÕES EUROPA AR-LINDO, S.A.	PRECAST PILES
EB 2,3 PEDRO JACQUES MAGALHAES	PORTUGAL	HCI-CONSTRUÇÕES, S.A	PRECAST PILES
INSURATEI, CUZA VODA AND SCHIELA WIND FARMS	ROMANIA	GLOBAL WIND POWER	BORED PILES
PECHEA WIND FARM	ROMANIA	MARTIFER	BORED PILES
BABADAG WIND FARM	ROMANIA	LUCAPREST	BORED PILES
RN6 TANAFF-KOLDA ROAD	SENEGAL	ISOLUX CORSAN CORVIAM	BORED PILES
CARRETERA RN6 TANAFF-KOLDA	SENEGAL	ISOLUX CORSAN CORVIAM	PILOTES IN SITU

Referências

EXCAVATION SUPPORT

PROJECT	COUNTRY	CLIENT	TECHNIQUE
LINE 5 FOR SAO PAULO METRO	BRAZIL	MENDES JUNIOR	DIAPHRAGM WALLS
DOCKYARD IN RIO GRANDE DO SUL PORT	BRAZIL	COMSA/GPO	DIAPHRAGM WALLS
116 HIGHWAY . SECTION SAO PAULO - CURITIBA	BRAZIL	COMSA EMTE	SOIL NAILING
CRESPO TUNNEL	COLOMBIA	EQUIPOS E INGENIERÍA S.A.	DIAPHRAGM WALLS
MERCURIO PROJECT	COLOMBIA	TERRANUM CORPORATIVO S.A.	DIAPHRAGM WALLS
PLAZA CENTRAL SHOPPING CENTER	COLOMBIA	COLPATRIA S.A.	DIAPHRAGM WALLS
COMUNEROS CANAL	COLOMBIA	CONSORCIO CANALES ZONA 3	DIAPHRAGM WALLS
MEDELLIN RIVER PARK	COLOMBIA	AGRUP. GUINOVART OBR. Y SERV. HISPANIA S.A.	DIAPHRAGM WALLS
SANTA MARTA AIRPORT	COLOMBIA	CONTEIN S.A.S.	DIAPHRAGM WALLS
LA SABANA MEDICAL CENTER	COLOMBIA	CONTEIN S.A.S.	DIAPHRAGM WALLS
F.U. LOS LIBERTADORES	COLOMBIA	GUTIERREZ DÍAZ Y CIA S.A	DIAPHRAGM WALLS
A7 HIGHWAY. SECTION PUNTALON - CARCHUNA	SPAIN	ACCIONA INFRAESTRUCTURAS	GROUND ANCHORS
AMOREBIETA-ETXANO GREEN WALL	SPAIN	CORSAN CORVIAM CONSTRUCCION	GROUND ANCHORS
HIGH SPEED RAILROAD SECTION SAGRERA-NUDO TRINIDAD	SPAIN	CORSAN - CORVIAM	GROUND ANCHORS
FLAMENCO CITY IN JEREZ	SPAIN	SACYR SAU	GROUND ANCHORS
LA LOTETA DAM LEFT ABUTMENT WATERPROOFING	SPAIN	CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL EBRO	TRENCH CUTTER
SANT ANTONI MARKET REMODELLING	SPAIN	SACYR S.A.U.	TRENCH CUTTER
HIGH SPEED RAILWAY ACCESS TO THE CITY OF ALICANTE	SPAIN	ALDESA	TRENCH CUTTER
NEW WASTEWATER TREATMENT PLANT PEÑISCOLA	SPAIN	UTE DRAGADOS - ASEDES	DIAPHRAGM WALLS
LAGARES WASTEWATER TREATMENT PLANT	SPAIN	UTE EDAR LAGARES (OHL-CORSAN CORVIAM)	DIAPHRAGM WALLS
SON COLOM WINERY	SPAIN	UTE SON GENER VELL- MERCHOR MASACARO	DIAPHRAGM WALLS
MERCADONA SUPERMARKET	SPAIN	NORCONTRATAS	DIAPHRAGM WALLS
UREMA RIVER CHANNELLING	SPAIN	HNOS ELORTEGUI	DIAPHRAGM WALLS
RESIDENTIAL BUILDING	SPAIN	CONSTRUCCIONES FELIPE CASTELLANO	DIAPHRAGM WALLS
PUERTO DE TRIANA MALL & OFFICES BUILDING	SPAIN	AYNOVA, S.A.	DIAPHRAGM WALLS
HIGH SPEED RAILWAY. SEC. ORIHUELA - COLADA DE LA BUENA VIDA	SPAIN	UTE SACYR-NEOPUL	DIAPHRAGM WALLS
MALL ENLARGEMENT IN BARCELONA STREET	SPAIN	EL CORTE INGLES, S.A.	DIAPHRAGM WALLS
HIGH SPEED RAILROAD SECTION MONTORNES-LA ROCA	SPAIN	UTE MONTMELO	DIAPHRAGM WALLS
LA SAGRERA STATION STRUCTURE	SPAIN	UTE DRAGADOS-ACCIONA-COMSA-ACSA	DIAPHRAGM WALLS
VALLADOLID RAILWAY CONNECTION	SPAIN	UTE VARIANTE ESTE VALLADOLID	DIAPHRAGM WALLS
HIGH SPEED RAILROAD SECTION MONTCADA-MOLLET	SPAIN	CONSTRUCTORA SAN JOSE, S.A.	TRENCH CUTTER
XALAPA HIGHWAY	MEXICO	ISOLUX CORSAN – MOTA ENGIL	SOIL NAILING
EL ALTO Y MONTELIRO DAM	PANAMA	HIDRÁULICA DEL CHUIRIQUÍ, S.A.	INJ. AND BENT. SLURRY WALLS
LINE 2 FOR WARSAW METRO	POLAND	AGP METRO POLSKA	DIAPHRAGM WALLS
POZNAN-WROCLAW RAILROAD STA 145+162	POLAND	FCC CONSTRUCCIÓN - DECOMA	DIAPHRAGM WALLS
MEGA MALL BUCAREST	ROMANIA	ELJ VATRA	DIAPHRAGM WALLS
UNITED BUSINESS CENTER 5	ROMANIA	BUILD CORP	DIAPHRAGM WALLS
LINE M5 FOR WARSAW METRO	ROMANIA	ELJ VATRA SRL	DIAPHRAGM WALLS
METRO MAGISTRALA 5	ROMANIA	CON. ASTALDI – FCC- DELTA ACM . AB CONSTRUCT	DIAPHRAGM WALLS
TRAJANO BRIDGE RESTORATION	ROMANIA	C&C MH CONFORT	DIAPHRAGM WALLS
PARKING IN INDEPENDENCE SQUARE IN DAKAR	SENEGAL	CDE	DIAPHRAGM WALLS

Referências

MICROPILES

PROJECT	COUNTRY	CLIENT	TECHNIQUE
ISLAS SECAS HOTEL	PANAMA	PACIFIC PANAMA SOLUTIONS S.A.	MICROPILES
PANAMA CANAL BLASTING BOREHOLES	PANAMA	TREVV PANAMA	MICROPILES
ESPOIR HOSPITAL	IVORY COAST	CABINET ACA	MICROPILES
POBLENOU STATION ACCESSES FOR LINE 4	SPAIN	COPISA	MICROPILES
TELNET WAREHOUSE IN CENTROVIA INDUSTRIAL SITE	SPAIN	ARQUIEM	MICROPILES
SANTA MARIA MAGDALENA CHURCH	SPAIN	JOAQUIN PEREZ ARROYO S.L.U.	MICROPILES
RESIDENTIAL BUILDING IN EL VISO, MADRID	SPAIN	FATECSA OBRAS SA	MICROPILES
DE LA OSA DOCK RO-RO RAMP	SPAIN	OHL	MICROPILES
AALTO WINE CELLAR RECONSTRUCTION	SPAIN	CONSTRUCTORA SAN JOSE	MICROPILES
VILLANOVILLA BUILDING	SPAIN	FONDO COLECTIVO DE AHORRO, S.L.	MICROPILES
TEMPLE PALACE RESTORATION	SPAIN	ACCIONA INFRAESTRUCTURAS, S.A.	MICROPILES
BRIDGE OVER THE VERO RIVER	SPAIN	PRYOBRAS 2010, S.L.	MICROPILES
SLOPE STABILIZATION AND CHANNEL REPAIRING	SPAIN	BECSA	MICROPILES
"PATIO DE LOS NARANJOS" IN SEVILLE CATHEDRAL	SPAIN	PROYECTOS Y REHABILITACION KALAM, S.A.	MICROPILES
DULA INVEST WAREHOUSE PHASE II	SPAIN	DULA ESPAÑA	MICROPILES
CONSUM LOGISTICS WAREHOUSE. PHASE III	SPAIN	COSUM SOCIEDAD COOPERATIVA	MICROPILES
SA RIERA HOTEL	SPAIN	LATOX2J, S.L.	MICROPILES
DERIVADOS CALCICOS PONT MAJOR	SPAIN	CONSTRUCCIONES RUBAU	MICROPILES
SEAWAGE PIPE RESTORATION IN ESTEIRO	SPAIN	EUROHINCA (EUROPEA DE HINCA TELEDIRIGIDA, S.A.)	MICROPILES
THERMAL POWER PLANT	SPAIN	TSK	MICROPILES

TUNNELING

PROJECT	COUNTRY	CLIENT	TECHNIQUE
CEYRANBATAN Project - DN1600	AZERBAIJAN	HIDROLOTUS	TUNNELING
TUNNEL LIEFKEN SHOEK	BELGIUM	JV VINCI WAYSS&FREYTAG, CEI, MBG	GROUND FREEZING
IVECO PEGASO - DN1500	SPAIN	BYCO, S.A.,	TUNNELING
VALMENOTRE-GALLERIA MUCCIA	ITALY	ITALTUNNEL	TUNNELING
TUNEL EJERCITO MEXICANO LINEA 1	MEXICO	GRUPO PROMOTOR TAMULIPAS	TUNNELING
TUNEL EJERCITO MEXICANO LINEA 2	MEXICO	GRUPO PROMOTOR TAMULIPAS	TUNNELING
TUNNEL SLUISKIL	NETHERLANDS	ARGE BAM-TBI	GROUND FREEZING
INSPECCION TUNELADORA DE PANDO	PANAMA	EISA	TUNNELING
C13 - POWISLE STATION	POLAND	AGP METRO	GROUND FREEZING
V15 - VENTILATION SHAFT	POLAND	AGP METRO	GROUND FREEZING
V14 - VENTILATION SHAFT	POLAND	AGP METRO	GROUND FREEZING
GDANSK	POLAND	OHL	GROUND FREEZING
AL KHOR SEWERAGE	QATAR	LOTUS TRADING & CONTRACWING	TUNNELING
THIRD PARTY INTERCONECWION FACILITIES	QATAR	LARSEN & TOUBRO	TUNNELING
AL KHEESA SEWERAGE EXTENSION	QATAR	COMBINED GROUP & SACYR JV	TUNNELING
UPGRADE OF MESAIEED TOWN RPS - GTC 444/2011	QATAR	AL JABER ENGINEERING	TUNNELING
VILLAGARCIA DE AROSA-CATOIRA	SPAIN	UTE CATOIRA (ACCIONA-OSSA)	TUNNELING
LAV LEGORRETA	SPAIN	UTE LEGORRETA(ACCIONA-VDA SAIN(ACCIONA-VDA SAINZ)	TUNNELING
IMPERM.TÚNEL PAJARES NORTE (O)	SPAIN	UTE IMPERM.TÚNEL PAJARES NORTE(ACCIONA-FCC)	TUNNELING
LAV ASPE-EL CARRÚS(ALICANTE)	SPAIN	UTE ASPE CARRÚS (PAVASAL-NORTU (PAVASAL-NORTUNEL)	TUNNELING
VACARIZA-RIALIÑO(LA CORUÑA)	SPAIN	UTE VACARIZA RIALIÑO	TUNNELING
LAV ARCHIDONA-ARROYO NEGRA	SPAIN	UTE TÚNEL ARCHIDONA(DRAGADOS-TECSA)	TUNNELING
RENOVACIÓN CORTES-SAN PABLO	SPAIN	UTE CORTES-SAN PABLO (ACCIONA-COMSA)	TUNNELING

Referências

GROUND IMPROVEMENT

PROJECT	COUNTRY	CLIENT	TECHNIQUE
UMFAHRUNG OST	AUSTRIA	ARGE TUNNELBAU UMFAHRUNG LAMBACH OST	JET GROUTING
RÉGIS BITTENCOURT – LOTE 3	BRAZIL	OSSA	WICK DRAINS
DOCK RESTORATION	CHILE	ACS GROUP COMSA and BESALCO	OFF-SHORE STONE COLUMNS
INDUSTRIAL WAREHOUSE 45-48 ZOL FUNZA	COLOMBIA	TERRANUM CORPORATIVO S.A.	VIBROCOMPACTION/STONE COLUMNS
CHUCAS DAM TREATMENTS	COSTA RICA	FCC	GROUTING
RENACE II DAM	COSTA RICA	FCC CONSTRUCCION DE CENTROAMERICA, S.A.	GROUTING
RAILWAY CONNECTION. BILBAO PORT - PANCORBO	SPAIN	UTE PANCORBO	WICK DRAINS
CONTAINERS TERMINAL IN CADIZ PORT	SPAIN	UTE NTC CADIZ	WICK DRAINS
REINFORCEMENT IN DOCK NUMBER 3. ALGECIRAS PORT	SPAIN	AP BAHIA ALGECIRAS	GROUTING
HIGH SPEED RAILWAY CASTEJÓN- CADREITA.	SPAIN	UTE CASTEJON-CADREITA	WICK DRAINS
PISUERGA STREET EXTENSION	SPAIN	COPCISA	JET GROUTING
OAXACA WIND FARM	MEXICO	GAMESA	VIBROCOMPACTION/STONE COLUMNS
BII-HIOXO WIND FARM IN OAXACA	MEXICO	GAMESA	VIBROCOMPACTION/STONE COLUMNS
PIEDRA LARGA II WIND FARM IN OAXACA	MEXICO	GAMESA	VIBROCOMPACTION/STONE COLUMNS
DOS ARBOLITOS WIND FARM	MEXICO	GAMESA	VIBROCOMPACTION/STONE COLUMNS
ALTO DAM	PANAMA	HIDRÁULICAS DE EL ALTO (GRUPO COBRA-ACS)	GROUTING
BAJO FRÍO DAM	PANAMA	FCC CENTROAMÉRICA, S.A. BAJO-FRÍO	GROUTING
PEDREGALITO DAM	PANAMA	PANAMA POWER HOLDING	GROUTING
HIGH SPEED RAILWAY MALLORCA-PADILLA	SPAIN	UTE LA SAGRERA (SACYR-CAVOSA-SCRINSER)	JET GROUTING
DRAUGHT ENLARGEMENT IN ARAGON DOCK	SPAIN	FCC	JET GROUTING
FISHING DOCK REPAIRATION	SPAIN	FERROVIAL AGROMAN S.A.	JET GROUTING
BILBAO METRO LINE 3	SPAIN	UTE CYCASA-NORTUNEL-COMSA	JET GROUTING
CAMPO DE DALIAS DESALINATION PLANT	SPAIN	UTE DESALADORA CAMPO DE DALIAS	JET GROUTING
RAILWAY CAMAS-SALTERAS	SPAIN	UTE CAMAS - SALTERAS	COMPACTION GROUTING
ACCESS IMPROVEMENT TO SANTS RAILWAY STATION	SPAIN	VIAS Y CONSTRUCCIONES S.A.	COMPACTION GROUTING
HIGH SPEED RAILWAY NEW ACCESS TARANCON-UCLES	SPAIN	UTE TARANCON UCLES	COMPACTION GROUTING
ESPARTERO PALACE REHABILITATION	SPAIN	ORTIZ CNES. Y PROYECTOS, S. A.	COMPACTION GROUTING
BARRANCO SECO WASTE WATER TREATMENT PLANT	SPAIN	VVO CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS, S.A.	COMPACTION GROUTING
TUNNEL SÖDERMAL	SWEDEN	ZÜBLIN SCANDINAVIA	JET GROUTING AND MICROPILES
TRAVAUX LACUSTRES	SWITZERLAND	CONSORTIUM TRAVAUX LACUSTRE ST. GINGOLPH	JET GROUTING
LOT25.11 - TUNNEL DE CHAMPEL	SWITZERLAND	CTC - CONSORTIUM TUNNEL DE CHAMPEL	JET GROUTING
A9 HIGHWAY (BETWEEN SION AND VISP)	SWITZERLAND	PRADER LOSINGER, FRUTIGER	JET GROUTING AND GEWI ANCHORAGES

Referências

ENVIRONMENTAL WORKS

PROJECT	COUNTRY	CLIENT	TECHNIQUE
DEPÓSITO HIDROEÓLICO EL HIERRO	SPAIN	DEPÓSITO CENTRAL HIDROEÓLICAUTE	WATER RESERVOIRS
BALSA TERMOSOLAR OLIVENZA	SPAIN	UTE TERMOSOLAR OLIVENZA	WATER RESERVOIRS
BALSA CENTRAL TERMICA TERUEL	SPAIN	ENDESA GENERACIÓN	WATER RESERVOIRS
BALSA LA CALDERETA	SPAIN	UTE BALSA LA CALDERETA	WATER RESERVOIRS
IMP. BALSA PUENTENUEVO	SPAIN	EXCAVACIONES LEAL	WATERPROOFING
BALSA BOADILLA DEL MONTE	SPAIN	SACYR	WATER RESERVOIRS
IMP. BALSA ALLOZAR	SPAIN	MALLORCA CASTILLO DE VIÑUELAS	WATERPROOFING
DIQUE DEL VASO DE SALINAS	SPAIN	POTASAS DE SUBIZA , S.A. (POSUSA)	WATER RESERVOIRS
BALSA CERROJA	SPAIN	DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA	WATER RESERVOIRS
NISSAN FACTORY	SPAIN	NISSAN FORKLIFT ESPAÑA , S.A	SOIL DECONTAMINATION
TRANSFORM ENDESA	SPAIN	GRUPO SOLER	SEALING AND DEGASSING OF LANDFILLS
PROY. OBRA SON REUS	SPAIN	EMAYA	SEALING AND DEGASSING OF LANDFILLS
DEPOSITO SEGURIDAD III Y IV	SPAIN	TIRME	SEALING AND DEGASSING OF LANDFILLS
SELLADO VERT CAL GITANET	SPAIN	UTE CAL GITANET	SEALING AND DEGASSING OF LANDFILLS
VERTEDERO PUNTAL DEL BUHO ELCH	SPAIN	CLEOP, S.A.	SEALING AND DEGASSING OF LANDFILLS

Porto Açu, Brasil
Paredes diafragma



GRUPO
TERRATEST

Juan de Arespachaga y Felipe, 12
28037 Madrid

Tel: +34 91 423 75 00

Fax: +34 91 423 75 01

www.terratest.com



GRUPO
TERRATEST

Juan de Arespacochaga y Felipe, 12
E28037 Madrid
Tel.: +34 914 237 5 00
Fax: +34 914 237 5 01
E. Mail: terratest@terratest.com
www.terratest.com



Membro:

